

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-118011

(43)Date of publication of application : 27.04.2001

(51)Int.Cl.

G06F 19/00

(21)Application number : 11-298374

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 20.10.1999

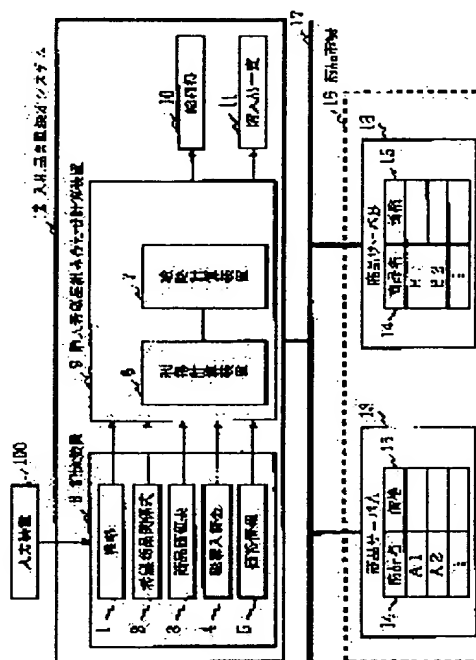
(72)Inventor : FUJITA SATORU

(54) SYSTEM AND METHOD FOR AUTOMATIC BIDDEN ARTICLE DETERMINATION, SYSTEM AND METHOD FOR AUTOMATIC BIDDING, SYSTEM AND METHOD FOR ASSISTING BIDDING, AND RECORDING MEDIUM

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a means which supports bidders who have value standards for articles of different markets.

SOLUTION: The automatic bidden article determination system 12 inputs a desirable article relational expression 2 in which desirable articles of bidders and their mutual relation are described, an article value table 3 containing the article values of respective articles or article groups, total purchase funds 4 representing maximum funds for purchasing, current value information 5 on the respective articles, and strategy 1 for article purchasing from an input device 100. A desirable purchased article combination calculation device 9 is equipped with a profit calculating device 6 which calculates the total profit when one or more arbitrary desirable purchased articles included in the desirable article relational expression 2 are purchased according to the article value table 3 and price information 5, and a strategy calculating device 7 which outputs a list 11 of purchased articles to be bidden to maximize the profit within the range of the total purchase funds 4 and the total profit 10 at the time while properly calculating the total profit by using the profit calculating device 6 as to a candidate for a combination of the articles to be bidden according to strategy 1.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

04.09.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3419365

[Date of registration]

18.04.2003

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-118011

(P2001-118011A)

(43) 公開日 平成13年4月27日 (2001.4.27)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

G 0 6 F 19/00

識別記号

F I

G 0 6 F 15/28

データベース\* (参考)

B 5 B 0 4 9

審査請求 有 請求項の数31 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号 特願平11-298374

(22) 出願日 平成11年10月20日 (1999. 10. 20)

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 藤田 悟

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株

式会社内

(74) 代理人 100088959

弁理士 境 廣巳

Fターム(参考) 5B049 AA06 BB36 BB46 CC05 EE03

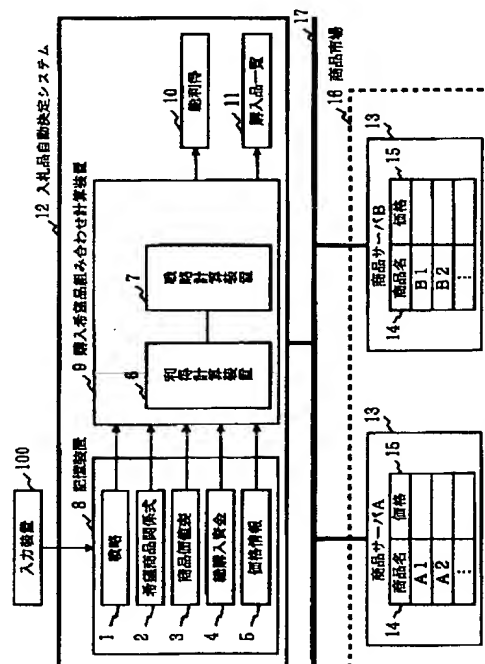
GG02

(54) 【発明の名称】 入札品自動決定システムとその方法、自動入札システムとその方法、入札支援システムとその方法及び記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 複数の市場の複数の商品に対して価値基準を持つ入札者を支援する手段を提供する。

【解決手段】 入札品自動決定システム12は、入力装置100から、入札者の希望商品とその相互間の関係を記述した希望商品関係式2、各商品あるいは商品群の商品価値を格納した商品価値表3、購入に当たっての最大資金を表す総購入資金4、現在の各商品の価格情報5、商品購入の戦略1を入力する。購入希望品組み合わせ計算装置9は、商品価値表3と価格情報5とに基づいて希望商品関係式2に含まれる任意の1つ又は複数の希望購入商品を購入した場合の総合した利得を計算する利得計算装置6と、戦略1に基づき、入札すべき商品の組み合わせ候補について利得計算装置6を使って総合利得を適宜計算しつつ、総購入資金4の範囲内で利得を最大化するために入札すべき商品の購入品一覧11及びそのときの総利得10を出力する戦略計算装置7とを備える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の希望購入商品間の関係を表す論理式と、各商品に関する価値を示した商品価値表と、一つ以上の市場における各商品の価格情報と、商品購入における総購入資金と、商品購入の戦略とを入力として、利得を最大化するために入札すべき商品の一覧とそのときの総利得とを出力する購入希望品組み合わせ計算装置を備え、

前記購入希望品組み合わせ計算装置は、前記商品価値表と前記価格情報とに基づいて前記論理式に含まれる任意の1つ又は複数の希望購入商品を購入した場合の総合した利得を計算する利得計算装置と、前記戦略に基づき、入札すべき商品の組み合わせ候補について前記利得計算装置を使って総合利得を適宜計算しつつ、前記総購入資金の範囲内で利得を最大化するために入札すべき商品の一覧及びそのときの総利得を出力する戦略計算装置とを含むことを特徴とする入札品自動決定システム。

【請求項2】 複数の希望購入商品間の関係を表す論理式であって総購入資金の範囲内で可能な限り希望商品を購入して利得を最大化することを表現するために商品の論理和の形式で表現された論理式と、各商品に関する価値を示した商品価値表と、一つ以上の市場における各商品の価格情報と、商品購入における総購入資金と、商品購入の戦略とを入力として、利得を最大化するために入札すべき商品の一覧とそのときの総利得とを出力する購入希望品組み合わせ計算装置を備え、

前記購入希望品組み合わせ計算装置は、前記商品価値表と前記価格情報とに基づいて論理和で表現された商品の組み合わせによる利得を計算する利得計算装置と、前記戦略に基づき、入札すべき商品の組み合わせ候補について前記利得計算装置を使って総合利得を適宜計算しつつ、前記総購入資金の範囲内で可能な限り希望商品を購入して利得を最大化するために入札すべき商品の一覧及びそのときの総利得を出力する戦略計算装置とを含むことを特徴とする入札品自動決定システム。

【請求項3】 複数の希望購入商品間の関係を表す論理式であって総購入資金の範囲内で最大利得を得る商品を1つだけ購入する希望を表現するために商品の排他的論理和の形式で表現された論理式と、各商品に関する価値を示した商品価値表と、一つ以上の市場における各商品の価格情報と、商品購入における総購入資金と、商品購入の戦略とを入力として、利得を最大化するために入札すべき商品の一覧とそのときの総利得とを出力する購入希望品組み合わせ計算装置を備え、

前記購入希望品組み合わせ計算装置は、前記商品価値表と前記価格情報とに基づいて排他的論理和で表現された商品の組み合わせによる利得を計算する利得計算装置と、前記戦略に基づき、入札すべき商品の候補について前記利得計算装置を使って利得を適宜計算しつつ、前記総購入資金の範囲内で最大利得を得るために入札すべき

1つの商品及びそのときの利得を出力する戦略計算装置とを含むことを特徴とする入札品自動決定システム。

【請求項4】 複数の希望購入商品間の関係を表す論理式であって総購入資金の範囲内で全ての希望商品を購入した場合にだけ付加価値が生じることを表すために商品の論理積の形式で表現された論理式と、各商品に関する価値および全商品を購入した場合に得られる付加価値を示した商品価値表と、一つ以上の市場における各商品の価格情報と、商品購入における総購入資金と、商品購入の戦略とを入力として、利得を最大化するために入札すべき商品の一覧とそのときの総利得とを出力する購入希望品組み合わせ計算装置を備え、

前記購入希望品組み合わせ計算装置は、前記商品価値表と前記価格情報とに基づいて論理積で表現された商品の組み合わせによる利得を計算する利得計算装置と、前記戦略に基づき、入札すべき商品の組み合わせ候補について前記利得計算装置を使って総合利得を適宜計算しつつ、前記総購入資金の範囲内で利得を最大化するために入札すべき商品の一覧及びそのときの総利得を出力する戦略計算装置とを含むことを特徴とする入札品自動決定システム。

【請求項5】 複数の希望購入商品間の関係を表す論理式であって、総購入資金の範囲内で可能な限り希望商品を購入して利得を最大化するという希望を表現する論理和と、総購入資金の範囲内で最大利得を得る商品を1つだけ購入する希望を表現する排他的論理和と、総購入資金の範囲内で全ての希望商品を購入した場合にだけ付加価値が生じることを表す論理積との複合された形式で表現された論理式と、各商品に関する価値および全商品を購入した場合に得られる付加価値を示した商品価値表と、一つ以上の市場における各商品の価格情報と、商品購入における総購入資金と、商品購入の戦略とを入力として、利得を最大化するために入札すべき商品の一覧とそのときの総利得とを出力する購入希望品組み合わせ計算装置を備え、

前記購入希望品組み合わせ計算装置は、前記商品価値表と前記価格情報とに基づいて論理和と排他的論理和と論理積で表現された商品の組み合わせによる利得を計算する利得計算装置と、前記戦略に基づき、入札すべき商品の組み合わせ候補について前記利得計算装置を使って総合利得を適宜計算しつつ、前記総購入資金の範囲内で利得を最大化するために入札すべき商品の一覧及びそのときの総利得を出力する戦略計算装置とを含むことを特徴とする入札品自動決定システム。

【請求項6】 前記戦略計算装置は、前記戦略に基づき、商品の現在の価格情報に対する利得の最大化を計算するだけでなく将来の他者の入札による入札価格の上昇を加味した入札戦略を計算する請求項1、2、3、4または5記載の入札品自動決定システム。

【請求項7】 請求項1記載の入札品自動決定システム

と、  
入力される商品の価格情報を定期的に自動的に収集する  
価格収集装置と、  
前記入札品自動決定システムの出力である利得を最大化  
するために入札すべき商品の一覧の指示に基づいて自動  
的に入札を行う入札装置とを備えることを特徴とする自  
動入札システム。

【請求項8】 請求項1記載の入札品自動決定システム  
と、

入力される商品の価格情報を定期的に自動的に収集する  
市場観測装置と、

前記入札品自動決定システムの出力である利得を最大化  
するために入札すべき商品の一覧の指示に基づいて入札  
者に対して、商品価格変動に対する次にどの商品に入札  
すべきかの推奨情報を提供する入札推奨装置とを備える  
ことを特徴とする入札支援システム。

【請求項9】 複数の希望購入商品間の関係を表す論理  
式と、各商品あるいは商品群に関する価値を示した商品  
価値表と、商品購入における総購入資金とを、時間の経  
過とともに修正入力可能なことを特徴とする請求項7記  
載の自動入札システム。

【請求項10】 複数の希望購入商品間の関係を表す論  
理式と、各商品あるいは商品群に関する価値を示した商  
品価値表と、商品購入における総購入資金とを、時間の  
経過とともに修正入力可能なことを特徴とする請求項8  
記載の入札支援システム。

【請求項11】 入札者から希望商品関係式と、商品価  
値表と、総購入資金と、戦略を入力された後に、システ  
ム全体が、入札者の計算機から入札が行われている計算  
機あるいはその他の常時稼働する計算機に移動し、前記  
計算機上に常駐することで、定期的な市場観測を可能に  
する移動エージェント機能を持った請求項7記載の自動  
入札システム。

【請求項12】 入札者から希望商品関係式と、商品価  
値表と、総購入資金と、戦略を入力された後に、システ  
ム全体が、入札者の計算機から入札が行われている計算  
機あるいはその他の常時稼働する計算機に移動し、前記  
計算機上に常駐することで、定期的な市場観測を可能に  
する移動エージェント機能を持った請求項8記載の入札  
支援システム。

【請求項13】 (a) 複数の希望購入商品間の関係を表  
す論理式と、各商品に関する価値を示した商品価値表  
と、一つ以上の市場における各商品の価格情報と、商品  
購入における総購入資金と、商品購入の戦略とを入力す  
るステップ、(b) 前記商品価値表と前記価格情報とに  
基づいて前記論理式に含まれる任意の1つ又は複数の希  
望購入商品を購入した場合の総合した利得を計算しつ  
つ、前記戦略に基づき、前記総購入資金の範囲内で利得  
を最大化するために入札すべき商品の組み合わせを決定  
するステップ、(c) 決定された組み合わせの商品の一

覧及びそのときの総利得を出力するステップ、を含むこ  
とを特徴とする入札品自動決定方法。

【請求項14】 (a) 複数の希望購入商品間の関係を表  
す論理式であって総購入資金の範囲内で可能な限り希望  
商品を購入して利得を最大化することを表現するために  
商品の論理和の形式で表現された論理式と、各商品に関  
する価値を示した商品価値表と、一つ以上の市場におけ  
る各商品の価格情報と、商品購入における総購入資金  
と、商品購入の戦略とを入力するステップ、(b) 前記  
論理式に含まれる商品から現在価格が商品価値を上回っ  
ている商品を除外した商品の集合Gを求めるステップ、  
(c) 集合G内の商品の現在価格の合計が前記総購入資  
金以内かどうか判断するステップ、(d) 前記総購入資  
金以内であったときに、集合Gから前記戦略を用いて最  
良の商品の組み合わせSを決定し、該S内の商品の一覧  
とそのときの総利得とを出力するステップ、(e) 前記  
総購入資金以内でなかったときに、集合G内の商品の組  
み合わせ候補について総合利得を適宜計算し、該計算結  
果と前記戦略を用いて最良の商品の組み合わせSを決定  
し、該S内の商品の一覧とそのときの総利得とを出力す  
るステップ、を含むことを特徴とする入札品自動決定方  
法。

【請求項15】 (a) 複数の希望購入商品間の関係を表  
す論理式であって総購入資金の範囲内で最大利得を得る  
商品を1つだけ購入する希望を表現するために商品の排  
他的論理和の形式で表現された論理式と、各商品に関す  
る価値を示した商品価値表と、一つ以上の市場における  
各商品の価格情報と、商品購入における総購入資金と、  
商品購入の戦略とを入力するステップ、(b) 入札を行  
う当人が既に入札中の商品があるか判断するステップ、  
(c) 入札を行う当人が既に入札中の商品があるとき  
に、その入札中の商品とその利得とを出力するステッ  
プ、(d) 入札を行う当人が既に入札中の商品がないと  
きに、前記論理式に含まれる各商品の利得を計算するス  
テップ、(e) 計算された各商品の利得と前記総購入資  
金と前記戦略とを用いて最良の1つの商品を決定し、そ  
の商品とその利得とを出力するステップ、を含むことを  
特徴とする入札品自動決定方法。

【請求項16】 (a) 複数の希望購入商品間の関係を表  
す論理式であって総購入資金の範囲内で全ての希望商品  
を購入した場合にだけ付加価値が生じることを表すため  
に商品の論理積の形式で表現された論理式と、各商品に  
関する価値および全商品を購入した場合に得られる付加  
価値を示した商品価値表と、一つ以上の市場における各  
商品の価格情報と、商品購入における総購入資金と、商  
品購入の戦略とを入力するステップ、(b) 前記論理式  
に含まれる商品のうち現在価格が商品価値以下である商  
品と入札中である商品との和集合Gを求めるステップ、  
(c) 前記和集合G内の商品の現在価格の合計が前記総  
購入資金以内かどうか判定するステップ、(d) 前記S

ステップcにおいて前記総購入資金以内であったときに、前記論理式に含まれる全商品の現在価格の合計が前記総購入資金以内かどうか判定するステップ、(e)前記ステップdにおいて前記総購入資金以内であったときに、前記戦略を用いて全商品から最良の商品の組み合わせSを決定し、該S内の商品の一覧とそのときの総利得とを出力するステップ、(f)前記ステップdにおいて前記総購入資金以内でなかったときに、前記戦略を用いて前記集合Gから最良の商品の組み合わせSを決定し、該S内の商品の一覧とそのときの総利得とを出力するステップ、(g)前記ステップcにおいて前記総購入資金以内でなかったときに、集合G内の商品の組み合わせ候補について前記付加価値を考慮した総合利得を適宜計算し、該計算結果と前記総購入資金と前記戦略を用いて最良の商品の組み合わせSを決定し、該S内の商品の一覧とそのときの総利得とを出力するステップ、を含むことを特徴とする入札品自動決定方法。

【請求項17】(a)複数の希望購入商品間の関係を表す論理式であって、総購入資金の範囲内で可能な限り希望商品を購入して利得を最大化するという希望を表現する論理和と、総購入資金の範囲内で最大利得を得る商品を1つだけ購入する希望を表現する排他的論理和と、総購入資金の範囲内で全ての希望商品を購入した場合にだけ付加価値が生じることを表す論理積との複合された形式で表現された論理式と、各商品に関する価値および全商品を購入した場合に得られる付加価値を示した商品価値表と、一つ以上の市場における各商品の価格情報と、商品購入における総購入資金と、商品購入の戦略とを入力するステップ、(b)前記論理式に含まれる全商品に対して買う買わないの2の商品個数乗の状態から、排他的論理和関係の商品の双方を購入する状態を除外した各状態を生成するステップ、(c)ステップbで生成された各状態に対して前記付加価値を考慮した総合利得を適宜計算し、該計算結果と前記総購入資金と前記戦略を用いて最良の商品の組み合わせSを決定し、該S内の商品の一覧とそのときの総利得とを出力するステップ、を含むことを特徴とする入札品自動決定方法。

【請求項18】前記戦略に基づき、商品の現在の価格情報に対する利得の最大化を計算するだけでなく将来の他者の入札による入札価格の上昇を加味した入札戦略を計算する請求項13、14、15、16または17記載の入札品自動決定方法。

【請求項19】(a)複数の希望購入商品間の関係を表す論理式と、各商品に関する価値を示した商品価値表と、一つ以上の市場における各商品の価格情報と、商品購入における総購入資金と、商品購入の戦略とを入力するステップ、(b)前記商品の価格情報を定期的に自動的に収集して更新するステップ、(c)前記商品価値表と前記価格情報とに基づいて前記論理式に含まれる任意の1つ又は複数の希望購入商品を購入した場合の総合し

た利得を計算しつつ、前記戦略に基づき、前記総購入資金の範囲内で利得を最大化するために入札すべき商品の組み合わせを決定するステップ、(d)決定された組み合わせの商品の一覧を出力するステップ、(e)前記商品の一覧に基づいて自動的に入札を行うステップ、を含むことを特徴とする自動入札方法。

【請求項20】(a)複数の希望購入商品間の関係を表す論理式と、各商品に関する価値を示した商品価値表と、一つ以上の市場における各商品の価格情報と、商品購入における総購入資金と、商品購入の戦略とを入力するステップ、(b)前記商品の価格情報を定期的に自動的に収集して更新するステップ、(c)前記商品価値表と前記価格情報とに基づいて前記論理式に含まれる任意の1つ又は複数の希望購入商品を購入した場合の総合した利得を計算しつつ、前記戦略に基づき、前記総購入資金の範囲内で利得を最大化するために入札すべき商品の組み合わせを決定するステップ、(d)決定された組み合わせの商品の一覧を出力するステップ、(e)前記商品の一覧の指示に基づいて入札者に対して、商品価格変動に対する次にどの商品に入札すべきかの推奨情報を提供するステップ、を含むことを特徴とする入札支援方法。

【請求項21】複数の希望購入商品間の関係を表す論理式と、各商品あるいは商品群に関する価値を示した商品価値表と、商品購入における総購入資金とを、時間の経過とともに修正するステップを含むことを特徴とする請求項19記載の自動入札方法。

【請求項22】複数の希望購入商品間の関係を表す論理式と、各商品あるいは商品群に関する価値を示した商品価値表と、商品購入における総購入資金とを、時間の経過とともに修正するステップを含むことを特徴とする請求項20記載の入札支援方法。

【請求項23】入札者から希望商品関係式と、商品価値表と、総購入資金と、戦略を入力された後に、システム全体が、入札者の計算機から入札が行われている計算機あるいはその他の常時稼働する計算機に移動し、前記計算機上に常駐することで、定期的な市場観測を可能にする移動エージェント形態として請求項19記載の自動入札方法。

【請求項24】入札者から希望商品関係式と、商品価値表と、総購入資金と、戦略を入力された後に、システム全体が、入札者の計算機から入札が行われている計算機あるいはその他の常時稼働する計算機に移動し、前記計算機上に常駐することで、定期的な市場観測を可能にする移動エージェント形態とした請求項20記載の入札支援方法。

【請求項25】コンピュータに、(a)複数の希望購入商品間の関係を表す論理式と、各商品に関する価値を示した商品価値表と、一つ以上の市場における各商品の価格情報と、商品購入における総購入資金と、商品購入

の戦略とを入力するステップ、(b)前記商品価値表と前記価格情報とに基づいて前記論理式に含まれる任意の1つ又は複数の希望購入商品を購入した場合の総合した利得を計算しつつ、前記戦略に基づき、前記総購入資金の範囲内で利得を最大化するために入札すべき商品の組み合わせを決定するステップ、(c)決定された組み合わせの商品の一覧及びそのときの総利得を出力するステップ、を実行させるプログラムを記録した機械読み取り可能な記録媒体。

【請求項26】 コンピュータに、(a)複数の希望購入商品間の関係を表す論理式と、各商品に関する価値を示した商品価値表と、一つ以上の市場における各商品の価格情報と、商品購入における総購入資金と、商品購入の戦略とを入力するステップ、(b)前記商品の価格情報を定期的に自動的に収集して更新するステップ、

(c)前記商品価値表と前記価格情報とに基づいて前記論理式に含まれる任意の1つ又は複数の希望購入商品を購入した場合の総合した利得を計算しつつ、前記戦略に基づき、前記総購入資金の範囲内で利得を最大化するために入札すべき商品の組み合わせを決定するステップ、

(d)決定された組み合わせの商品の一覧を出力するステップ、(e)前記商品の一覧に基づいて自動的に入札を行うステップ、を実行させるプログラムを記録した機械読み取り可能な記録媒体。

【請求項27】 コンピュータに、(a)複数の希望購入商品間の関係を表す論理式と、各商品に関する価値を示した商品価値表と、一つ以上の市場における各商品の価格情報と、商品購入における総購入資金と、商品購入の戦略とを入力するステップ、(b)前記商品の価格情報を定期的に自動的に収集して更新するステップ、

(c)前記商品価値表と前記価格情報とに基づいて前記論理式に含まれる任意の1つ又は複数の希望購入商品を購入した場合の総合した利得を計算しつつ、前記戦略に基づき、前記総購入資金の範囲内で利得を最大化するために入札すべき商品の組み合わせを決定するステップ、

(d)決定された組み合わせの商品の一覧を出力するステップ、(e)前記商品の一覧の指示に基づいて入札者に対して、商品価格変動に対する次にどの商品に入札すべきかの推奨情報を提供するステップ、を実行させるプログラムを記録した機械読み取り可能な記録媒体。

【請求項28】 商品X、Yの関係を表す論理式であって総購入資金の範囲内で可能な限り希望商品を購入して利得を最大化することを表現するために商品の論理和の形式で表現された論理式と、各商品X、Yに関する価値 $x_m$ 、 $y_m$ を示した商品価値表と、一つ以上の市場における各商品X、Yの価格情報 $x$ 、 $y$ と、商品購入における総購入資金 $T$ と、商品購入の戦略とを入力として、利得を最大化するために入札すべき商品を決する入札品自動決定方法において、(a) $y < y_m$ なる条件1が成立するか否かを判定するステップと、(b) $y < (T +$

$y_m - x_m) / 2$ なる条件2が成立するか否かを判定するステップと、(c) $y - y_m < x - x_m$ なる条件3が成立するか否かを判定するステップと、(d)Yの方がXより入札締切りが早いという条件4が成立するか否かを判定するステップと、(e) $x + y > T$ なる条件5が成立するか否かを判定するステップと、(f) $y > p_1 * x - p_1 * x_m + y_m$ ( $p_1$ は前記戦略で指定された定数)なる条件6が成立するか否かを判定するステップと、(g)条件1が不成立のとき、および、条件1が成立し且つ条件2、3が不成立で且つ条件4、6が成立するとき、および、条件1が成立し且つ条件2、3、4、5が不成立で且つ条件6が成立するとき、Yを入札すべきでないとの結果を出力するステップと、(h)条件1、2が成立するとき、および、条件1が成立し且つ条件2が不成立で且つ条件3成立するとき、および、条件1が成立し且つ条件2、3が不成立で且つ条件4が成立し且つ条件6が不成立のとき、および、条件1が成立し且つ条件2、3、4、5、6が不成立のとき、Yを入札すべきであるとの結果を出力するステップと、(i)条件1が成立し且つ条件2、3、4が不成立で且つ条件5が成立するとき、Yを入札するのを待つべきとの結果を出力するステップと、を含むことを特徴とする入札品自動決定方法。

【請求項29】 XについてもYと同様の処理で、入札すべきか、入札するべきではないか、入札を待つべきかの結果を出力することを特徴とする請求項28記載の入札品自動決定方法。

【請求項30】 商品X、Yの関係を表す論理式であって総購入資金の範囲内で全ての希望商品を購入した場合にだけ付加価値が生じることを表すために商品X、Yの論理積の形式で表現された論理式と、各商品X、Yに関する価値 $x_m$ 、 $y_m$ および全商品を購入した場合に得られる付加価値 $x y_m$ を示した商品価値表と、一つ以上の市場における各商品X、Yの価格情報と、商品購入における総購入資金 $T$ と、商品購入の戦略とを入力として、利得を最大化するために入札すべき商品を決する入札品自動決定方法において、(a) $y < y_m$ なる条件1が成立するか否かを判定するステップと、(b) $y > x y_m - x_m$ なる条件2が成立するか否かを判定するステップと、(c) $x + y > x y_m$ なる条件3が成立するか否かを判定するステップと、(d) $y > (p_2 * x y_m - p_2 * x + y_m) / (1 + p_2)$ ( $p_2$ は前記戦略で与えられる定数)なる条件4が成立するか否かを判定するステップと、(e)条件1が成立するとき、および、条件1、2、3、4が不成立のとき、Yを入札すべきとの結果を出力するステップと、(f)条件1が不成立で且つ条件2が成立するとき、および、条件1、2が不成立で且つ条件3が成立するとき、および、条件1、2、3が不成立で且つ条件4が成立するとき、Yを入札すべきでないとの結果を出力するステップと、を含むことを特

徴とする入札品自動決定方法。

【請求項31】 XについてもYと同様の処理で、入札すべきか、入札するべきではないかの結果を出力することを特徴とする請求項30記載の入札品自動決定方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は市場に対する入札品自動決定システム、入札品自動決定方法、および入札品自動決定プログラムを記録した記録媒体に関し、特に一つ以上の市場の複数の商品を購入あるいは入札する時に、商品間の購入希望に関する関係式と、各商品および商品群に求める価値の一覧と、現在の商品価格情報と、購入者の総購入資金と、戦略とを基に、現在、あるいは将来の利得を最大化する商品の購入組み合わせを決定する入札品自動決定システム、入札品自動決定方法、および入札品自動決定プログラムを記録した記録媒体に関する。

【0002】

【従来の技術】ネットワークにおけるオンラインオークションが可能になって以来、エージェントを用いたり、あるいはオークションサーバのオークションプロトコルを特別なものに規定することによって、入札価格を自動決定するシステムが開発されてきた。

【0003】P. R. ウルマン、M. P. ウェルマン、W.E. ワルシュ著の「ザ ミシガンインターネット オークションボット：ア コンフィギュラブル オークション サーバ フォー ヒューマン アンド ソフトウェア エージェント」(第2回オートノマス エージェント 国際会議、1999年)(P. R. Wurman, M. P. Wellman, and W. E. Walsch, The Michigan Internet AuctionBot: A configurable auction server for human and software agents, Second International Conference on Autonomous Agents, 1999)では、オークションサーバが、ビックリー(Vickrey)オークションを採用することで、各入札者が希望する商品の最大の商品価値を表す最高価格で入札して、最高値を入札した人が2番目の高値で入札された価格で落札するというプロトコルを使って、自動的に適切な価格で落札できるというシステムを開発した。

【0004】A. シャブ、P. マース著の「カスバー：アン エージェント マーケットプレイス フォー バイナリ グラフ アンド セリング グッズ」(第1回ブラクティカル アプリケーション オブ インテリジェント エージェント アンド マルチエージェント テクノロジー国際会議、1996年)(A Chavez and P. Maes, "Kasbah: An Agent Marketplace for Buying and Selling Goods." Proceedings of the First International Conference on the Practical Application of Intelligent Agents and Multi-Agent Technology, 1996)では、ダブルオークションにおけるエージェントによる自動的な価格調整が行われた。商品の購入を希望する入札者は、希望する最安値と

最高値、入札終了時刻までに、どのように価格を上昇させるかを決定するパラメータを入力し、一方、商品の販売を希望する入札者は、希望する販売価格の最安値と最高値、入札終了時刻までに、どのように価格を下降させるかを決定するパラメータを入力する。そして、各々のエージェントがこの情報を用いて随時入札価格を上昇／下降させ、適切な価格を提示する相手エージェントを見つけたところで落札を決定するシステムを示した。

【0005】Q フアイ、T. サンドーム 著の「モバイル エージェント イン アン エレクトロニック オークション ハウス」(モバイル エージェント イン ザ コンテキスト オブ コンペティション アンド コーペレーション、1999年)(Q Huai and T Sandholm, Mobile agents in an electronic auction house. Mobile Agents in the Context of Competition and Cooperation, 1999)では、モバイルエージェントを用いた入札サーバについて説明した。インクリメンターエージェントを用いると、入札者の希望価格の範囲内で、他の最高値の入札より高くなる入札を自動的に行うことができる。また、複数商品、複数入札サーバへの入札についての拡張の可能性は示唆しているが、実際にどのような手法で行うかに関する発明は行っていない。

【0006】米国フェデラル コミュニケーション コミッション(Federal Communications Commission)では、1994年より、無線の免許取得の入札に電子入札を採用している。この入札では、複数の地域に対する免許を並行して入札するために、シミュルテニアス マルチプル ラウンド オークション(simultaneous multiple round auction)を採用している。これは、イングリッシュ オークション(English Auction)などとは違うプロトコルによるオークションであり、複数の入札を同時にできるだけでなく、最高価格を入札した人が、後から罰金を払うことで入札を取り下げることができることを特徴としたオークションである。このような、特殊なオークションプロトコルを用いる場合、1つの市場における複数商品の入札を適切に行うことができるが、複数の市場にまたがった商品間で連携をとって入札することはできない。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】第1の問題点は、1つ以上の市場の複数の商品に対して価値基準を持つ入札者が、自分の総購入資金の範囲内で、どのような組み合わせで購入商品を決し、どれだけの利得が得られるのかを計算する手段を提供していなかった点にある。その理由は、これまでは、1つの商品に対する自動入札手法にだけ注目が集まっていたことと、複数の商品に対する利得を計算する手法が確立されていなかったことと、また、複数の市場の複数の商品に同時に入札を行うような環境が整備されていなかったからである。

【0008】第2の問題点は、利得が計算された後に、どのような戦略をもって実際の入札を行うべきかという



戦略を自動化する手段がなかった点にある。その理由は、複数の商品の間の利得に関する論理的関係を表現する方法がなく、入札時に、どのような可能な事象が起こるのかを分析することができなかったからである。

【0009】

【発明の目的】本発明の目的は、1つ以上の市場の複数の商品に対して入札を行おうとする入札者を支援するシステムを提供することである。

【0010】本発明の別の目的は、各商品の価値を表す情報と、総資金の上限とによって、商品の実際価格に基づいて、商品の組み合わせに対する期待利得を計算し、最大利得を得ることができる組み合わせを提示することで、入札者を支援し、あるいは、自動入札できるシステムを提供することである。

【0011】本発明の他の目的は、前記の期待利得に基づき、さらに入札市場の動向を計算した上で、どのような戦略をもって実際の入札を行えば良いかを計算し、入札者を支援し、あるいは、自動入札できるシステムを提供することである、

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明の入札品自動決定システムは、複数の希望購入商品間の関係を表す論理式（図1の2）と、各商品あるいは商品群に関する価値を示した商品価値表（図1の3）と、各商品の各市場における価格情報（図1の5）と、商品購入における総購入資金（図1の4）と、商品購入の戦略（図1の1）とを入力として、利得を最大化するために入札すべき商品の一覧とそのときの総利得とを出力する購入希望品組み合わせ計算装置（図1の9）を備え、前記購入希望品組み合わせ計算装置は、前記商品価値表と前記価格情報とに基づいて前記論理式に含まれる任意の1つ又は複数の希望購入商品を購入した場合の総合した利得を計算する利得計算装置（図1の6）と、前記戦略に基づき、入札すべき商品の組み合わせ候補について前記利得計算装置を使って総合利得を適宜計算しつつ、前記総購入資金の範囲内で利得を最大化するために入札すべき商品の購入品一覧（図1の11）及びそのときの総利得（図1の10）を出力する戦略計算装置（図1の7）を含むことを特徴とする。

【0013】複数の希望購入商品間の関係を表す論理式としては、総購入資金の範囲内で可能な限り希望商品を購入して利得を最大化することを表現するために商品の論理和の形式で表現された論理式、総購入資金の範囲内で最大利得を得る商品を1つだけ購入する希望を表現するために商品の排他的論理和の形式で表現された論理式、総購入資金の範囲内で全ての希望商品を購入した場合にだけ付加価値が生じることを表すために商品の論理積の形式で表現された論理式、これら論理和、排他的論理和、論理積の複合された形式で表現された論理式を用いることができる。また、戦略としては、現在の価格で

の利得を最大にしたいという戦略や、将来の他者の入札による入札価格の上昇を加味した戦略などを用いることができる。

【0014】また本発明の自動入札システムは、本発明の入札品自動決定システムに加えて、入力される商品の価格情報を定期的に自動的に収集する市場観測装置（図2の20）と、自動入札装置（図2の18）と、入札状況記憶装置（図2の19）とにより構成され、入札品自動決定システムの出力である利得を最大化するために入札すべき商品の一覧の指示に基づいて入札装置が自動的に入札を行うように動作する。

【0015】また本発明の入札支援システムは、本発明の入札品自動決定システムに加えて、入力される商品の価格情報を定期的に自動的に収集する市場観測装置（図3の20）と、入札推奨装置（図3の21）と、入札入力装置（図3の22）と、入札状況記憶装置（図3の19）とにより構成され、入札品自動決定システムの出力である利得を最大化するために入札すべき商品の一覧の指示に基づいて入札者に対して、商品価格変動に対する次の商品の入札すべきかの推薦情報を提供するように動作する。

【0016】

【作用】本発明の入札品自動決定システムにあっては、複数の希望購入品の関係を論理和や論理積や排他的論理和で表現した論理式と、各商品あるいは各商品群に関する価値を示した商品価値表と、各商品の各市場における価格情報と、商品購入における総購入資金と、商品購入の戦略とを入力として受け、前記の入力を基に、複数の希望商品を購入した場合の総合した利得を計算する利得計算装置を用いて利得を計算し、商品の将来の価格変動も加味して戦略を計算する戦略計算装置によって、購入商品の調整を行い、最終的に購入すべき商品を決定して、商品群とその時の利得を出力する。

【0017】また本発明の自動入札システムにあっては、定期的に市場を観測することにより、入札品自動決定システムに入力する価格情報を自動収集する市場観測装置を持ち、また、入札品自動決定システムの出力結果に基づいて、自動的に市場に入札を行う自動入札装置によって、実際の入札を自動化する。

【0018】また本発明の入札支援システムにあっては、定期的に市場を観測することにより、入札品自動決定システムに入力する価格情報を自動収集する市場観測装置を持ち、また、入札品自動決定システムの出力結果に基づいて、利用者に定期的あるいは要求があった時点で、最適な入札推奨情報を提示することで、利用者の入札を支援する。

【0019】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。

【0020】図1は本発明の入札品自動決定システムの



実施形態における全体構成を示す構成図である。この例の入札品自動決定システム12は、キーボードやファイル装置などの入力装置100 から、入札者の希望商品とその相互間の関係を記述した希望商品関係式2、各商品あるいは商品群の商品価値を格納した商品価値表3、購入に当たっての最大資金を表す総購入資金4、現在の各商品の価格情報5、商品購入の戦略1が入力され、これらを記憶装置8に記憶する。これらの入力情報を用いて、購入希望品組み合わせ計算装置9は、利得を最大化するために入札すべき商品の購入品一覧11とそのときの総利得10とを出力する。本例の場合、購入希望品組み合わせ計算装置9は、商品価値表3と価格情報5とに基づいて希望商品関係式2に含まれる任意の1つ又は複数の希望購入商品を購入した場合の総合した利得を計算する利得計算装置6と、戦略1に基づき、入札すべき商品の組み合わせ候補について利得計算装置6を使って総合利得を適宜計算しつつ、総購入資金4の範囲内で利得を最大化するために入札すべき商品の購入品一覧11を決定し、そのときの総利得10と共に出力する戦略計算装置7とから構成されている。ここで、戦略1としては、現在の価格での利得を最大にしたいという戦略や、将来の他者の入札による入札価格の上昇を加味した戦略などが用いられ、例えば前者の戦略の場合にはその内容を示すテキストの形式で入力され、後者の戦略の場合には後述する図18や図22のようにプログラムの形式で入力される。

【0021】入札品自動決定システム12は、計算機ネットワーク17を通じて商品市場16に結合される。商品市場16は、複数の商品サーバ13から構成されており、各商品サーバ13では、商品名14と価格15との対応表によって各商品の商品価格を表示している。商品サーバ13には、価格が一定の商品と、入札により価格を決定している最中の商品とが存在し得る。価格が一定の商品は、提示された価格を支払うことで、その商品を購入することができる。一方、入札により価格を決定している商品は、現在の入札価格が商品価格として提示されており、将来の入札締切時において、最高値を提示した入札者が、その価格で落札する。

【0022】本発明の実施の形態では、入札価格が公開されており、希望購入価格を上昇させる入札だけを受け付け、締切時における最高値を入札した人が落札するという、商品個数1の最高価格公開イングリッシュオークション(English auction)を中心に説明する。しかし、本発明は、非公開価格のオークション、ダッチオークション(Dutch auction)、商品個数が複数であるオークションへの適用も可能である。

【0023】図2は、図1の入札品自動決定システム12を用いて構築した自動入札システムの実施形態を示す構成図であり、図1と同一符号は同一部分を示し、18は自動入札装置、19は入札状況記憶装置、20は市場観測装置である。この自動入札システムは、商品市場16から、自

動的に商品の価格情報を獲得するための市場観測装置20を装備し、定期的、あるいは、市場価格の変化というイベント駆動型で市場価格の調査が行われ、記憶装置8への価格情報の新規入力または更新を行う。そして、購入希望品組み合わせ計算装置9の出力である購入品一覧11を用いて、自動入札装置18が商品市場16に対して自動的な入札を行う。また、自分自身の入札経過について入札状況記憶装置19に保存し、次の利得計算および戦略計算を行う時の入力として用いる。自動入札装置18は、例えば、購入品一覧11に記載された購入品のうち、未だ入札していない商品について、その商品の入札を受け付けている商品サーバと通信して、商品名、入札価格、入札者名などを送信することで、入札を行う。

【0024】図3は、図1の入札品自動決定システム12を用いて構築した入札支援システムの実施形態を示す構成図であり、図1および図2と同一符号は同一部分を示し、21は入札推奨装置、22は入札入力装置である。この例の入札支援システムは、商品市場16から、自動的に商品の価格情報を獲得するための市場観測装置20を装備し、定期的、あるいは、市場価格の変化というイベント駆動型で市場価格の調査が行われ、記憶装置8への価格情報の新規入力または更新を行う。そして、購入希望品組み合わせ計算装置9の出力である購入品一覧11と総利得10は、入札推奨装置21に渡される。入札推奨装置21は表示装置やプリンタ或いは電子メール装置などの、購入品一覧11と総利得10とを利用者に出力する装置であり、これによって利用者は商品価格変動に対する次にどの商品に入札すべきかの推奨情報を知ることができる。推奨情報を得る機会は、利用者が入札品自動決定システム12を利用した時に行われるように設定することもでき、また、定期的に入札品自動決定システム12を稼働させて、新たな入札推奨情報(10、11)を計算し、電子メールなどのメディアを通して利用者に通知するシステムを構成することもできる。入札者は、前記の入札推奨情報を基に、電子メール装置やブラウザ等の入札入力装置22を用いて、手動で、商品市場16に対して入札を行うことができる。この場合も、自分自身の入札状況は、入札状況記憶装置19に記憶され、次の利得計算と戦略計算に利用される。

【0025】図1ないし図3において、利用者は、入力装置100 から逐次、希望商品関係式2、商品価値表3、総購入資金4を、時間の経過に従って更新することもできる。例えば、ある商品を落札した後では、希望商品関係式2から落札した商品を削除し、総購入資金4から、落札価格分だけ減算する。また、新たな購入希望品が現われた時は、希望商品関係式2と、商品価値表3に登録する。資金の追加が可能になった時には、総購入資金4を増加させる。このように、逐次変化する希望と、資金計画も反映した継続的な購入希望品組み合わせを計算することができる。

【0026】図1ないし図3に示した入札品自動決定システム、自動入札システム、入札支援システムにおいては、希望商品関係式2として、論理和、排他的論理和、論理積またはそれらを組み合わせた形式の論理式を使うことができる。購入希望品組み合わせ計算装置9は、希望商品関係式2がどのような論理式かを解釈し、処理を進める。

【0027】すなわち、商品の論理和の形式で表現された論理式は、総購入資金の範囲内で可能な限り希望商品を購入して利得を最大化することを表現しており、購入希望品組み合わせ計算装置9は当該論理式をそのように解釈し、それに応じた処理を遂行する。

【0028】また商品の排他的論理和の形式で表現された論理式は、総購入資金4の範囲内で最大利得を得る商品を1つだけ購入する希望を表現しており、購入希望品組み合わせ計算装置9は当該論理式をそのように解釈し、それに応じた処理を遂行する。

【0029】さらに商品の論理積の形式で表現された論理式は、総購入資金4の範囲内で全ての希望商品を購入した場合にだけ付加価値が生じることを表しており、購入希望品組み合わせ計算装置9は当該論理式をそのように解釈し、それに応じた処理を遂行する。ここで、論理積を含む場合、利用者は、各商品に関する価値以外に、全商品を購入した場合に得られる付加価値を商品価値表3に設定しておく。

【0030】以下、希望商品関係式2に含まれる論理式の形式ごとに、本実施形態の動作を説明する。

【0031】図4は、希望商品関係式2が全て論理和の形で入力され、総購入資金の範囲内で複数の商品を購入する場合の利得計算と購入推奨品決定のためのフロー図である。今、希望商品は $n$ 個あり、それぞれの現在価格を $x(i)$  ( $i=1$ から $n$ )とする。固定価格の商品の場合は、現在価格で購入できるため、 $x(i)$ は、購入価格そのものになるが、入札の場合は、例えば、イングリッシュオークションでは、 $x(i)$ より、少しだけ高い価格で入札する必要がある。しかし、以下の計算では、「少しだけ高い価格」という現在価格との差分が十分小さくできると考えて、現在価格で入札できた場合の利得を計算することにする。また、商品価値表3からの入力として、各商品の商品価値を $x_m(i)$ とする。

【0032】本発明で、各商品の利得とは、各商品の商品価値に対する商品の購入価格（あるいは現在価格）の差分( $x_m(i) - x(i)$ )であると定義する。論理和の形で結合された複数の商品を購入した場合、各商品の利得の総和をもって、商品群全体の総利得とする。

【0033】戦略計算装置7は、まず、現在価格が商品価値を上回っている商品については、購入した分だけ総利得が減少することになるため、購入の対象外とし、残った商品の集合を $G$ とする(ステップ23)。続いて戦略計算装置7は、 $G$ 内の商品の現在価格の合計が総資金以

内であったら(ステップ24)、 $G$ から、戦略1を用いて、購入すべき最良の商品の組合せ $S$ を決定する(ステップ97)。例えば戦略1が現在の価格での利得を最大にしたいという戦略の場合は、 $G$ 内の全ての商品を購入すべきであるので、 $G$ と $S$ は等しくなる。そして、戦略計算装置7は購入品を $S$ 内の全商品とし、総利得を $S$ 内の商品の商品価格から現在価格を減算したものの総和として利得計算装置6に計算させ(ステップ28)、これらを出力して、終了する。

【0034】もし、 $G$ 内の商品の現在価格の合計が総資金を越えている場合は、 $G$ 内で適当な商品の組合せの中から、利得を最大にする組合せを選択する手続きが必要である。図4のフロー図では、直接的な手法として、 $G$ 内の商品それぞれに対して、まず、入札中の商品は買うことを仮定し、残りの商品に対して買う、買わないの2状態を検討して、2の対象商品個数乗の状態を生成する方法について説明している。即ち、そのような状態を生成し(ステップ25)、各状態について利得計算装置6を用いて必要資金(買う対象商品の現在価格の総和)と総利得(買う対象商品の商品価値から現在価格を減算した利得の総和)を計算し(ステップ26)、その中から、戦略1を用いて、最良の商品の組合せ $S$ を決定する(ステップ27)。例えば、戦略1が現在の価格での総利得を最大にしたいという戦略の場合は、必要資金が総資金以内に収まる組合せの中で、総利得を最大にする組合せを $S$ とする。そして、 $S$ に含まれる商品の組合せ、総利得として前記の総利得を出力する(ステップ28)。

【0035】総利得を最大化する戦略の場合、利得計算方法の他の実施例として、図4の $G$ 内の商品の組合せを効率的に生成して探索する方法も利用できる。例えば、 $G$ 内の商品個数を $m$ 個とした時、 $m$ より小さい $k$ 個の商品の買う／買わないを決定した段階で、 $k$ 個の商品の内の買う対象商品の必要資金が既に総資金を越えてしまった場合は、残りの $m-k$ 個の商品の組合せについて検討しても、いずれの場合も総資金を越えることは明らかなので探索する必要はない。このような探索の枝刈りを行うことで、探索量を小さくすることも可能である。

【0036】また、総利得を最大化する戦略の場合の利得計算を簡単化する他の実施例として、投入資金と総利得の関係を常に最大に保つためのパフォーマンスプロファイルをダイナミックプログラミングの手法を用いて計算し、投入資金が総資金を越えない場合における最大期待利得を計算する手法も知られており、この手法を用いても良い。

【0037】図5は、図4のフローによって、購入品、総利得を計算するアルゴリズムを、総利得を最大化する戦略の場合について、商品が2個だけの場合についてグラフ化したものである。逆に言えば、商品が2個の場合は、図5のグラフに現われる直線の方程式を解決すれば、購入品の選定とその時の総利得を計算することがで

きる。図5では、商品Xの価格を $x$ 、商品Yの価格を $y$ 、商品Xの商品価値を $x_m$ 、商品Yの商品価値を $y_m$ 、総資金を $T$ としている。図5では、 $T > x_m$ 、 $T > y_m$ 、 $x_m + y_m > T$ であることを仮定している。

【0038】まず、 $x = x_m$ の直線は、商品Xを購入すべきかどうかを現在価格が商品価値を越えているかどうかで判断するための直線である。 $y = y_m$ の直線は、同様に商品Yに対するものである。 $x > x_m$ かつ $y > y_m$ の領域31は、商品Xと商品Yのいずれの商品も購入しない領域となる。 $x + y = T$ の直線は、商品XとYの合計資金が総資金と一致する直線であり、 $x + y < T$ の領域33では、両方の商品を購入できることを表す（ただし、商品価値を越えた商品については、購入しない）。 $x + y > T$ の部分では、どちらか一方の商品を購入するか、あるいは両方とも購入しない領域になる。 $x - x_m = y - y_m$ の直線は、一方を購入する場合に、どちらを購入した方が利得が大きくなるかを表す境界線となる。 $x - x_m > y - y_m$ であれば、商品Yを購入すべきであり（領域32）、その逆では、商品Xを購入すべきである（領域30）。境界線上では、どちらを購入しても利得は同じである。

【0039】以上に述べた直線で $x - y$ 平面を分割することにより、商品XとYの両者を購入すべき領域と、商品Xだけを購入すべき領域、商品Yだけを購入すべき領域、両者とも購入すべきでない領域に分けることができる。

【0040】図6では、 $T > y_m$ 、 $T < x_m$ の状態における $x - y$ 平面の分割を示す。図5との違いは、商品Xの価格 $x$ が $x_m$ より低い、 $T$ より大きくなる場合が生じる点にある。

【0041】図7では、 $T > x_m$ 、 $T > y_m$ 、 $x_m + y_m < T$ の場合の $x - y$ 平面の分割を示す。 $x_m + y_m$ が $T$ より小さいことで、 $x < x_m$ 、 $y < y_m$ の状態であれば、両者の商品をいつでも購入できる点が図5とは異なる。どの商品を購入するかの条件判断も簡単になり、「 $x < x_m$ かつ $y < y_m$ なら両方購入する（領域39）」「 $x < x_m$ なら商品Xを必ず購入する（領域38）」「 $y < y_m$ なら商品Yを必ず購入する（領域41）」「それ例外的場合は、両方購入しない（領域40）」という判断を行うことができる。

【0042】図8は、希望商品関係式2が全て排他的論理和の形で入力され、戦略を用いて、一商品だけを購入するという場合の利得計算と購入推奨品決定のためのフロー図である。まず、戦略計算装置7は、既に入札中の商品があるかを判断する（ステップ46）。入札中の商品があれば、その商品への入札を継続するため、戦略計算装置7は、購入品を入札中商品とし、総利得として、入札中商品の商品価値と現在価格の差分を利得計算装置6に計算させ、出力する（ステップ42）。

【0043】入札中商品がない場合は、各商品の利得を

利得計算装置6により計算する（ステップ43）。そして、この結果を用いて、戦略計算装置7は、戦略1に基づき最良の商品 $g$ を決定する（ステップ44）。例えば戦略1が現在の価格での総利得を最大にしたいという戦略の場合は、利得を最大にする商品の商品 $g$ として決定する。もし、全ての商品が負の利得を持つ場合は、商品 $g$ を選択せず、何も購入しないことにする。そして、戦略計算装置7は選択した商品 $g$ を購入品として、商品 $g$ の利得を総利得として、出力する（ステップ45）。

【0044】図9は、図8のフローに従って、購入品、総利得を計算するアルゴリズムを、総利得を最大化する戦略の場合について、商品が2個だけの場合についてグラフ化したものである。逆に言えば、商品が2個の場合は、図9のグラフに現われる直線の方程式を解決すれば、購入品の選定とその時の総利得を計算することができる。図9では、商品Xの価格を $x$ 、商品Yの価格を $y$ 、商品Xの商品価値を $x_m$ 、商品Yの商品価値を $y_m$ 、総資金を $T$ としている。図9では、 $T > x_m$ 、 $T > y_m$ 、 $x_m + y_m > T$ であることを仮定している。 $x = x_m$ の直線は、商品Xを購入すべきかどうかを現在価格が商品価値を越えているかどうかで判断するための直線である。 $y = y_m$ の直線は、同様に商品Yに対するものである。 $x > x_m$ かつ $y > y_m$ の領域は、商品Xと商品Yのいずれの商品も購入しない領域51となる。 $T > x_m$ 、 $T > y_m$ の条件から、 $x < x_m$ かつ $y < y_m$ の領域では、利得の大きい方の商品を一品だけ購入することが有利であることから、 $x - x_m = y - y_m$ の直線によって領域が分割され、 $x - x_m > y - y_m$ であれば、商品Yを購入すべきであり（領域52）、その逆では、商品Xを購入すべきである（領域50）。境界線上では、どちらを購入してもよい。

【0045】図10では、 $T > y_m$ 、 $T < x_m$ の状態における $x - y$ 平面の分割を示す。図9との違いは、商品Xの価格 $x$ が $x_m$ より低い、 $T$ より大きくなる場合が生じる点にある。

【0046】図11では、 $T > x_m$ 、 $T > y_m$ 、 $x_m + y_m < T$ の場合の $x - y$ 平面の分割を示す。図9と全く同様の方法で $x = x_m$ 、 $y = y_m$ 、 $x - x_m = y - y_m$ の直線によって領域が分割される。

【0047】図12は、希望商品関係式が全て論理積の形で入力され、戦略を用いて、利得計算と購入推奨品決定するためのフロー図である。論理積の形で入力された希望商品の場合、個別商品の商品価値 $x_m(i)$ に加えて、希望の全商品が揃って購入できたときに得られる全体としての商品価値 $x y_m$ を商品価値表3に入力しておく。ここで、商品の論理積として、商品全てが購入された場合には、価値が特別に付加されるという条件から、 $x_m(i)$ の総和より、 $x y_m$ の方が大きいという条件がつく。

【0048】まず、戦略計算装置7は、全商品の中か

ら、現在価格  $x(i)$  が、個別の商品価値  $x_m(i)$  以下である商品と入札中の商品の和集合を  $G$  とする（ステップ59）。次に、戦略計算装置7は  $G$  内の商品の現在価格の合計、すなわち、 $x(i)$  の総和を総資金と比較する（ステップ60）。 $G$  は、全商品集合の部分集合であることから、もし、前記の比較で、 $G$  内の商品の現在価格の合計が総資金より大きいということは、全商品の現在価格の合計が総資金より大きいことを包含する。そこで、全商品を購入することができないことが明らかなので、戦略計算装置7は  $G$  内にある個別商品として価値のある商品から、購入できる組合せを計算して、購入品と総利得を計算する（ステップ61～64）。この過程は、図4の論理和型の商品の組合せに関するフロー図のステップ25～28と同等である。

【0049】一方、 $G$  内の商品の現在価格の合計が総資金より小さい時は、戦略計算装置7は、次に全商品の現在価格の合計が総資金より小さいか比較する（ステップ65）。小さくないときは、全商品の購入ができないことが明らかになったため、戦略計算装置7は  $G$  に登録された個別商品から、戦略1を用いて、価値のある商品群  $S$  を購入品として決定する（ステップ101）。例えば戦略1が現在の価格での総利得を最大にしたいという戦略の場合は、 $G$  と  $S$  は等しくなる。最後に、その  $S$  内の商品の利得の総和を総利得として出力する（ステップ64）。

【0050】もし、全商品の現在価格の合計が総資金より小さい時は、全商品が購入できることが明らかである。そこで、全商品の商品利得  $(xym - (全商品の現在価格の総和))$  と  $G$  内の個別利得  $(G$  内の商品の  $x_m(i) - x(i))$  の総和を比較する（ステップ67）。前者が大きい場合は、全商品を購入対象にすべきと考えて、さらに戦略1を加味するステップ102へと進む。例えば、現在の価格での総利得を最大にしたいという戦略を用いている場合は、そのまま全商品を購入する商品群  $S$  として指定し、 $S$  は全商品であるかという判断66を経て、購入品は全商品、総利得は、全商品の商品利得になる（ステップ68）。一方、別の戦略を用いた判断により、 $S$  が全商品と一致しない場合は、 $S$  内の商品の購入と、その利得計算を行う（ステップ64）。他方、判断67において、後者が大きい場合は、 $G$  内の商品が購入対象になり、さらに、戦略を用いて  $G$  の部分集合  $S$  を決定した後（ステップ101）、購入品は  $S$  内の商品、総利得は  $S$  内の個別利得の総和になる（ステップ64）。例えば戦略1が現在の価格での総利得を最大にしたいという戦略を用いている場合は、 $S$  と  $G$  は等しくなる。

【0051】図13は、図12のフローに従って、購入品、総利得を計算するアルゴリズムを、商品が2個だけの場合についてグラフ化したものである。逆に言えば、商品が2個の場合は、図13のグラフに現われる直線の方程式を解決すれば、購入品の選定とその時の総利得を計算することができる。図13では、商品  $X$  の価格を  $x$ 、商品  $Y$

の価格を  $y$ 、商品  $X$  の商品価値を  $x_m$ 、商品  $Y$  の商品価値を  $y_m$ 、商品  $X$  と  $Y$  を両方購入できた時の商品価値を  $xym$ 、商品総資金を  $T$  としている。図13では、 $T > x_m$ 、 $T > y_m$ 、 $x_m + y_m < T$ 、 $xym < T$  であることを仮定している。 $x = x_m$  の直線は、商品  $X$  を購入すべきかどうかを現在価格が商品価値を越えているかどうかで判断するための直線である。 $y = y_m$  の直線は、同様に商品  $Y$  に対するものである。 $x > x_m$  かつ  $y > y_m$  かつ  $x + y > xym$  の領域は、商品  $X$  と商品  $Y$  のいずれの商品も購入しない領域70となる。 $x < x_m$  かつ  $y > xym - x_m$  の領域では、利得の大きい商品だけを購入することが有利であることから、商品  $X$  だけを購入すべき領域69である。この逆に、 $y < y_m$  かつ  $x > xym - y_m$  の領域は、商品  $Y$  だけを購入すべき領域71である。その他の  $x + y < xym$  の領域では、商品  $X$  と商品  $Y$  を両方購入すべき領域72であることが図に示されている。

【0052】希望商品関係式2には、論理和と論理積と排他的論理和とが混在した式も許可することができる。しかし、現実的でかつ計算可能な組合せとして、論理積項を排他的論理和で関係づけ、それを論理和で関係付けた式だけが意味を持つ。これは、まず、論理積の場合、論理積項内の全商品の合計に期待される価値を指定する必要があることから、論理積項の1つずつの項が特定商品である必要があるからである。次に、排他的論理和は、商品  $A$  または商品  $B$  を購入したいと言う希望を表すものであることから、下位の項に論理和項があった場合、何を排他的に購入すべきかが判然としなくなるからである。

【0053】図14は、この複数の論理関数が複合された商品間の関係式が入力された場合の一般的な利得計算方法を説明するフロー図である。まず、戦略計算装置7は、全商品に対して買うか買わないかの2状態を持たせ、全体で2の商品個数乗の状態を生成する（ステップ73）。次に、この内、排他的論理和関係の商品の双方を購入する状態を、削除する（ステップ103）。続いて、各状態に対して、利得計算装置6を用いて必要資金として、買う商品の現在価格の総和を計算し、また総利得を計算する（ステップ74）。総利得は、基本的には、買う商品の個別商品価値－現在価格の総和であるが、論理積関係にある商品が全て購入される場合には、この商品群をまとめて購入できた時の特別利得を加えて、逆にこの商品群に関する個別商品価値の総和を減算する。戦略計算装置7は、前記の過程で計算した利得を比較し、戦略1を用いて、最良な商品の組合せ  $S$  を決定する（ステップ75）。例えば戦略1が現在の価格での総利得を最大にしたいという戦略の場合は、 $S$  として、必要資金が総資金以内の組合せの中で、利得が最大になる組合せを決定する。そして、この購入品  $S$  とその時の利得を総利得として出力する（ステップ76）。この図14の最大利得の探索手法も、図4で説明した方法と同じく、探索を枝刈り

する方法を用いて高速化することができる。

【0054】以上、図4から図14の説明中の各所で例示した戦略は、現在の価格だけを基に、商品を購入する場合に関する利得を最大にする戦略であった。しかし、この戦略は、現在価格における利得最大化だけを目指したものであり、既に入札中の商品がある場合や、購入品として選ばれて入札した後に、他の入札者からの新たな入札によって、総利得を最大化するために不利な状況になることもあり得る。以下では、戦略1として利用可能な他の戦略について説明する。

【0055】図15は、図5と同じ条件において、商品Yの購入戦略に関して説明した図である。「必ずYを購入しない」領域77では、 $y$ が $y_m$ より大きくなるので、商品Yを購入することによる利得が得られないので、商品Xの価格 $x$ の値に関わらず、商品Yは購入されない。一方、「必ずYを購入する」領域79は、 $y$ が $(T + y_m - x_m) / 2$ より小さい領域であり、 $x$ の値に関わらず、商品Yを購入し、商品Yの利得を得られる領域である。一方、「Yを購入する」領域78は、前記2つの領域77、79に挟まれる領域の内、 $y - y_m < x - x_m$ の領域である。この領域78では、この後、商品Xに対して新しい高値の入札があっても、商品Yを購入することが利得を最大化することに変わりない領域である。以上、3つの領域77、78、79の場合、商品Yの入札の締切が商品Xの入札の締切より早い場合であっても、商品Yに対する最適な入札を行うことができる領域である。

【0056】次に、「Yの購入を待つ」の領域80は、商品Xに単独で入札すべき領域であり、もし、商品Xに対して他の人から入札があって、「Yを購入する」領域78に商品の現在価格が移動した時に初めて商品Yに対して入札を行うようにすべき領域である。この領域の問題は、商品Yの入札の締切が早い場合、商品Yの購入を待つ戦略をとることができず、仮に商品Yに入札せずに、商品Xへの入札だけを行った場合に、将来商品Xの入札価格が上昇して、商品Xを購入できなくなった場合に、過去に商品Yに入札した時に得られるはずであった利得を獲得できなくなることである。最後に「Yの購入を戦略的に行う」領域81では、現在は商品Yへの入札が適切であるものの、その後、商品Xの入札価格が上昇し、

「Yの購入を待つ」80の状態に遷移する場合があります。この時、商品Yへの入札を取り下げられないことから、本来商品Xに入札することにより、高い利得が得られるのに、総資金 $T$ をこえてしまうため、商品Xに入札できない事態が生じる領域である。

【0057】前記「Yの購入を待つ」80および「Yの購入を戦略的に行う」81の領域に商品の現在価格が存在している場合、将来の商品Xの価格の変動に対する期待分布が予測できる場合は、その期待分布を利用して商品Yに入札した時の期待利得と入札しなかった時の期待利得を比較して、どちらか優れる戦略で入札を決定すること

ができる。

【0058】期待分布が予測できない場合は、利得を大幅に損しないような別の基準が必要になる。この基準の一実施例として、商品Yに入札することによって確保される利得と、商品Xに入札されることによって確保できる利得の比を $p1$ とする戦略を用いる。

$$(y_m - y) / (x_m - x) = p1$$

したがって、

$$y = p1 * x - p1 * x_m + y_m$$

10 という直線を求め、 $y$ がこれより大きい場合は、商品Yを購入するべきではなく、 $y$ がこれより小さい場合は、商品Yを購入するべきであるという戦略になる。

【0059】図16は、前記の戦略を図15の「Yの購入を戦略的に行う」領域81に適用した例を示す。「Yを購入するべきではない」領域82では、商品Yに入札した場合、後で商品Xの価格が上がって、商品Xだけ購入したくなくても、商品Yの入札を取り下げられない危険性があるため、商品Yに入札しない戦略を取る。一方、「Yを購入するべき」領域83では、後で商品Xの価格が上がって、商品Xだけ購入したくなくとも、その時得られる利得の差分が大きくないので、商品Yへの入札を積極的に行うことを示唆した戦略である。

【0060】図17は、さらに、商品Yの入札締切が商品Xの入札締切よりも早い場合に、「Yの購入を待つ」戦略80がとれない時も、前記の戦略式により、商品Yの購入を行うべきかどうかを判断する例を示す。「Yを購入しないべき」84、「Yを購入するべき」85領域が、図16よりも広範囲に示される。

【0061】以上説明したような戦略を用いて、論理和で表現された2つの商品X、Yのうち、利得を最大化するためには一方の商品Yを入札すべきか否かを決定する処理の一例を図18に示す。XについてもYと同様の処理で入札すべきか否かを決定することができる。なお、このような処理を実現するプログラムは戦略1として利用者から事前に入力される。

【0062】図18のフロー図において、X、Yは各商品、 $x$ 、 $y$ は商品X、Yの現在価格、 $x_m$ 、 $y_m$ は商品X、Yに関する価値、 $T$ は総購入資金、 $p1$ は戦略1で指定された定数である。図18を参照すると、戦略計算装置7は、以下の各条件の成否を判定する（ステップS1～S6）。

（条件1）  $y < y_m$

（条件2）  $y < (T + y_m - x_m) / 2$

（条件3）  $y - y_m < x - x_m$

（条件4） Yの方がXより入札締切りが早い

（条件5）  $x + y > T$

（条件6）  $y > p1 * x - p1 * x_m + y_m$

【0063】そして、戦略計算装置7は、条件1が不成立のとき、および、条件1が成立し且つ条件2、3が不成立で且つ条件4、6が成立するとき、および、条件1

が成立し且つ条件2、3、4、5が不成立で且つ条件6が成立するとき、Yを入札すべきでないとの結果を出力する(ステップS7)。また、条件1、2が成立するとき、および、条件1が成立し且つ条件2が不成立で且つ条件3成立するとき、および、条件1が成立し且つ条件2、3が不成立で且つ条件4が成立し且つ条件6が不成立のとき、および、条件1が成立し且つ条件2、3、4、5、6が不成立のとき、Yを入札すべきであるとの結果を出力する(ステップS8)。また、条件1が成立し且つ条件2、3、4が不成立で且つ条件5が成立するとき、Yを入札するのを待つべきとの結果を出力する(ステップS9)。

【0064】前記に示したように、入札を行うためには、入札した商品以外の商品の値動きによって、将来的な最大利得を得る商品の組合せが変わることがあり、このようなことが起こりうる入札をどこまで行うかを決定するための戦略が重要になる。図18に例示したような戦略は、このために用いられるのであり、図4、図8、図12の中で戦略を用いた商品決定の判断を行っているのである。

【0065】また、図2、図3の入札状況記憶装置19は、過去に入札をしたことによって、この入札を取り下げられない商品が存在することを加味し、利得計算において、入札済みの商品は必ず購入する場合だけを計算し、また、戦略計算装置7においても、入札済みの商品を含めた戦略を計算できるようにするための入力として利用する。

【0066】次に、過去の入札によって、利得が負になる領域においても、入札を続けるという戦略について、図19を参照して説明する。

【0067】図19は、図13と同じ状況で、商品Xと商品Yが論理積の関係で与えられた場合である。商品Xと商品Yを共に購入すると利得が高い領域であり、かつ、商品の現在価格が個別商品価値より高い状態で入札を行った場合に生じる。例えば、 $y > y_m$ の状態の商品Xと商品Yに入札した時に、商品Xの値段が高くなって、 $x + y > x y_m$ の状況になり、商品Xの購入は諦めて、商品Yだけ高値で落札してしまった場合の損失は、 $y - y_m$ である。一方、商品Xに利得が負になることがわかっている入札をして商品Xと商品Yを共に落札した場合の損失は、 $x + y - x y_m$ である。この2つの損失の差は、 $x y_m - y_m - x$ であり、 $x y_m - y_m - x > 0$ すなわち、 $x < x y_m - y_m$ の時、商品Yに関する損失が、商品XとYの両者を購入した損失を上回るため、商品Xへの入札を継続することになる。商品XとYに入札した状況で、商品Yの値段が高くなった場合も同様である。また、 $x + y$ が総資金Tを越え、もはや落札した場合に支払う資金がなくなるので、例え損失が大きくても、入札行為を中止する必要がある。以上から、図19の「利得が負になっても入札を続ける」領域86では、損失を最

小に抑える戦略をとる場合は、利得が負になっても、入札を続けることになる。

【0068】図20は、図19の「利得が負になっても入札を続ける」領域86に入ることをさけるために、商品への入札に際して、最大利得以外の要因を考慮する戦略を説明した図である。図20で、 $y < y_m$ の「必ずYを購入する」領域89は、どのような状況でも利得が期待できることから、商品Yに入札すべきである。一方、 $y > x y_m - x m$ の「必ずYを購入しない」領域87には、商品Xの現在価格に関わらず、商品Yを購入する戦略は存在しない。また、前記2つの領域には含まれた領域のうち、 $x + y > x y_m$ の領域では、利得が負となるため、すでに商品Yに入札している状態でない限り、「Yを購入しない」領域88である。戦略的な考察が必要なのは、「Yの購入を戦略的に行う」領域90であり、この領域にある時、商品Yに入札すると、後で商品Xの価格が上昇した時、商品Yへの入札が取り下げられないことから、利得が負になる危険性を持つ。

【0069】図21は、図20の「Yの購入を戦略的に行う」領域90における戦略の実施例を示す。予想される最悪損失( $y - y_m$ )と期待できる最大利得( $x y_m - x - y$ )の比を $p_2$ とし、

$$(y - y_m) / (x y_m - x - y) = p_2$$

とする。式を変形すると、

$y = (p_2 * x y_m - p_2 * x + y_m) / (1 + p_2)$ となり、この直線より上の領域では、損失が大きくなることが予想されるため、「Yを購入するべきではない」領域91にする。一方、前記直線の下では、損失に対して期待できる最大利得が大きいので、「Yを購入するべき」領域92にする。

【0070】図22に上記実施例の戦略を用いて、論理積で表現された2つの商品X、Yのうち、利得を最大化するためには一方の商品Yを入札すべきか否かを決定する処理の一例を示す。XについてもYと同様の処理で入札すべきか否かを決定することができる。なお、このような処理を実現するプログラムは戦略1として利用者から事前に入力される。

【0071】図22のフロー図において、X、Yは各商品、 $x$ 、 $y$ は商品X、Yの現在価格、 $x_m$ 、 $y_m$ は商品X、Yに関する価値、 $x y_m$ は商品XとYを購入した場合に得られる付加価値、Tは総購入資金、 $p_2$ は戦略1で指定された定数である。図22を参照すると、戦略計算装置7は、以下の各条件の成否を判定する(ステップS11~S14)。

(条件1)  $y < y_m$

(条件2)  $y > x y_m - x m$

(条件3)  $x + y > x y_m$

(条件4)  $y > (p_2 * x y_m - p_2 * x + y_m) / (1 + p_2)$

【0072】そして、戦略計算装置7は、条件1が成立



したとき、および、条件1、2、3、4が不成立のとき、Yを入札すべきとの結果を出力する(ステップS15)。また、条件1が不成立で且つ条件2が成立したとき、および、条件1、2が不成立で且つ条件3が成立したとき、および、条件1、2、3が不成立で且つ条件4が成立したとき、Yを入札すべきではないとの結果を出力する(ステップS16)。

【0073】なお、図20の「Yの購入を戦略的に行う」領域90における戦略の別の実施例としては、商品Xの価格が図20の「Yを購入しない」領域88にまで上昇する確率を用いて、利得を計算する方法がある。この戦略のためには、商品Xの価格変化に関する期待分布の情報が必要になる。

【0074】図23は、自動入札システム95を利用者端末93から常時稼働型の計算機94に移動して、定期的に市場を監視する方法について説明したブロック図である。利用者端末93は、電源が落とされることがあるので、定期的な価格変動の監視と自動入札を行うことができない場合が多い。そこで、自動入札システム95は、利用者からの入力が終わった後で、常時稼働型計算機94に移動して、この計算機から商品サーバ13の監視を行う。複数の商品が複数の商品サーバに分散している場合、自動入札システム95は、一つの常時稼働型計算機94に常駐して、複数の商品サーバ13にアクセスしてもよく、また、複数の商品サーバ13の近くに移動してから価格情報を監視しても良い。また、入札を行う時も、商品サーバ13の近くに移動してから入札を行うこともできる。この場合、価格変動に対して遅延の少ない入札が期待できる。

【0075】図24は、入札支援システム96を利用者端末93から常時稼働型の計算機94に移動して、定期的に市場を監視する方法について説明したブロック図である。利用者端末93は、電源が落とされることがあるので、定期的な価格変動の監視を行うことができない場合が多い。そこで、入札支援システムは、利用者からの入力が終わった後で、常時稼働型計算機94に移動して、この計算機から商品サーバ13の監視を行う。複数の商品が複数の商品サーバ13に分散している場合、入札支援システム96は、一つの常時稼働型計算機94に常駐して、複数の商品サーバ13にアクセスしてもよく、また、複数の商品サーバ13の近くに移動してから価格情報を監視しても良い。利用者への通知は、電子メールを送信するか、あるいは、利用者端末93に利用者がログインした時に、入札支援システム96が利用者端末93に移動して戻ることによって、通知を行うこともできる。

【0076】次に、本発明の具体的な実施例について説明する。

【0077】商品サーバAで商品Cの入札が行われていて、商品サーバBで商品Dの入札が行われているとする。入札者の商品Cに対する商品価値は200であり、商品Dの商品価値は100である。入札者の商品に対す

る関係式は、商品Cと商品Dの論理和であり、総資金は250とする。現在の商品価格が商品Cが100、商品Dが50の時、戦略として、直接的な利得最大戦略を用いると、商品Cと商品Dの両者に入札して、期待利得は、 $200 + 100 - 100 - 50 = 150$ である。この状況では、図15のように評価した場合、商品Cも商品Dも「必ず購入する」にあたる領域79にはいることから、図18のような戦略をもった入札においても、両者に入札することになる。

【0078】一方、商品Cの価格が同じく100で、商品Dの価格が80の時、直接利得最大を狙う戦略では、両商品に入札して、期待利得は、

$$200 + 100 - 100 - 80 = 120$$

である。しかし、図15のような戦略的な入札では、商品Cについては、「必ず購入する」領域79にあるが、商品Dについては、「購入を戦略的に行う」領域81に入る。そこで、図18のフローにおいて、 $p1 = 0.5$ の戦略を用いると、

$$0.5 * 100 - 0.5 * 200 + 100 = 50$$

となり、価格80は50より大きいことから、商品Dには入札すべきでない。一方、商品Cの価格が162まで上昇すると、

$$0.5 * 162 - 0.5 * 200 + 100 = 81$$

となり、価格80は81より小さいことから、商品Dには入札すべきである。

【0079】他の実施例として、商品サーバAで商品Eの入札が行われていて、商品サーバBで商品Fの入札が行われているとする。入札者の商品Eに対する商品価値は100であり、商品Fの商品価値は50である。入札者の商品に対する関係式は、商品Eと商品Fの論理積であり、両商品を購入できたときの商品価値は250、総資金は300とする。現在の商品価格が商品Eが60、商品Fが110の時、戦略として、直接的な利得最大戦略を用いると、商品Eと商品Fの両者に入札して、期待利得は、

$$250 - 60 - 110 = 80$$

である。しかし、この状況では、図20のように評価した場合、商品Fに対して、「購入を戦略的に行う」領域90に入る。そこで、図22のフローにおいて、 $p2 = 0.5$ とした戦略を用いると、図21における「購入するべき」と「購入するべきではない」の境界は、

$$(0.5 * 250 - 0.5 * 60 + 50) / (1 + 0.5) = 96.6$$

となることから、商品Fの価格110は96.6より大きいので、商品Fは、購入すべきでない。一方、より積極的な $p2 = 0.8$ の戦略を用いると、

$$(0.8 * 250 - 0.8 * 60 + 50) / (1 + 0.8) = 112.22$$

となり、商品Fに入札する戦略をとることになる。

【0080】図25は本発明を適用したコンピュータの構



成例を示す平面図である。コンピュータAは、中央処理装置、主記憶、ハードディスク装置、フロッピーディスク装置、CD-ROMユニットなどを備えるコンピュータ本体Bと、表示装置Cと、キーボードDと、マウスEとで構成される。Fはフロッピーディスク、CD-ROM等の機械読み取り可能な記録媒体であり、所定のプログラムが記録されている。記録媒体Fに記録されたプログラムは、コンピュータ本体Bによって読み取られ、コンピュータ本体Bの動作を制御することにより、コンピュータ本体B上に、図1に示した実施形態にあっては入札品自動決定システム12を、図2に示した実施形態にあっては入札品自動決定システム12、自動入札装置18、入札状況記憶装置19および市場観測装置20を、図3に示した実施形態にあっては入札品自動決定システム12、入札状況記憶装置19、市場観測装置20、入札推奨装置21および入札入力装置22を、それぞれ生成する。

#### 【0081】

【発明の効果】第一の効果は、1つ以上の市場の複数の商品に対して価値基準を持つ入札者を支援することができる。その理由は、1つ以上の市場の複数の商品に対して、各商品の価値を表す情報と、総資金の上限とによって、商品の実際価格に基づいて、商品の組み合わせに対する期待利得を計算し、最大利得を得ることができる組み合わせを利用者に提示することができるからである。

【0082】第二の効果は、市場の価格を定期的に監視し、価格変動に常に対応できる自動入札システムあるいは入札支援システムを構築できることである。その理由は、利得の計算手法を明らかにすることによって、市場の価格変動があった場合でも、利用者から入力された情報を基に、常に最新の最大利得を計算できるからである。また、移動エージェントの機能を利用することで、利用者の端末ではなく、常時稼働している計算機上に移動して、市場の監視と利得の計算プロセスを継続的に実行できるようになったからである。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態にかかる入札品自動決定システムの構成例と、計算機ネットワーク中の商品市場とを結ぶ形態を示すブロック図である。

【図2】本発明の自動入札システムの構成例を示すブロック図である。

【図3】本発明の入札支援システムの構成例を示すブロック図である。

【図4】本発明において論理和の関係にある商品の利得を計算するフロー図である。

【図5】本発明において論理和の関係にある2つの商品の価格に応じた入札方法を説明する第一のグラフである。

【図6】本発明において論理和の関係にある2つの商品の価格に応じた入札方法を説明する第二のグラフである。

【図7】本発明において論理和の関係にある2つの商品の価格に応じた入札方法を説明する第三のグラフである。

【図8】本発明において排他的論理和の関係にある商品の利得を計算するフロー図である。

【図9】本発明において排他的論理和の関係にある2つの商品の価格に応じた入札方法を説明する第一のグラフである。

【図10】本発明において排他的論理和の関係にある2つの商品の価格に応じた入札方法を説明する第二のグラフである。

【図11】本発明において排他的論理和の関係にある2つの商品の価格に応じた入札方法を説明する第三のグラフである。

【図12】本発明において論理積の関係にある商品の利得を計算するフロー図である。

【図13】本発明において論理積の関係にある2つの商品の価格に応じた入札方法を説明するグラフである。

【図14】本発明において論理和・排他的論理和・論理積の複合した関係にある商品の利得を計算するフロー図である。

【図15】本発明において論理和の関係にある2つの商品の価格に応じた戦略を説明する第一のグラフである。

【図16】本発明において論理和の関係にある2つの商品の価格に応じた戦略を説明する第二のグラフである。

【図17】本発明において論理和の関係にある2つの商品の価格に応じた戦略を説明する第三のグラフである。

【図18】本発明において論理和の関係にある2つの商品の価格に応じた戦略を計算するフロー図である。

【図19】本発明において論理積の関係にある2つの商品の価格に応じた戦略を説明する第一のグラフである。

【図20】本発明において論理積の関係にある2つの商品の価格に応じた戦略を説明する第二のグラフである。

【図21】本発明において論理積の関係にある2つの商品の価格に応じた戦略を説明する第三のグラフである。

【図22】本発明において論理積の関係にある2つの商品の価格に応じた戦略を計算するフロー図である。

【図23】本発明の自動入札システムの移動に関する形態を示すブロック図である。

【図24】本発明の入札支援システムの移動に関する形態を示すブロック図である。

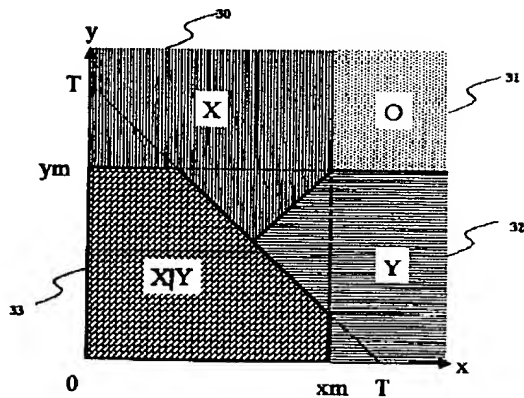
【図25】本発明を適用したコンピュータの一例を示すブロック図である。

#### 【符号の説明】

- 1 戦略
- 2 希望商品関係式
- 3 商品価値表
- 4 総購入資金
- 5 価格情報
- 6 利得計算装置

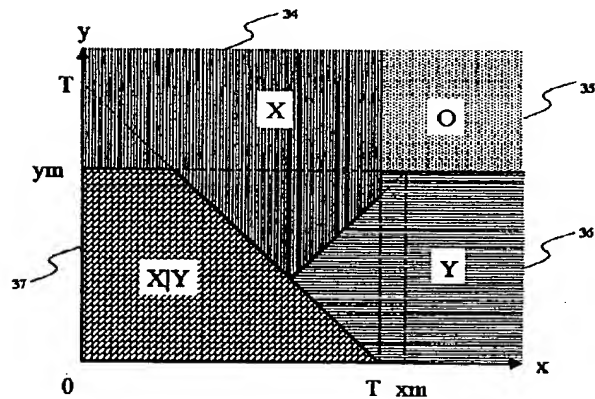
- 7 戦略計算装置
- 8 記憶装置
- 9 購入希望品組み合わせ計算装置
- 10 総利得
- 11 購入品一覧
- 12 入札品自動決定システム
- 13 商品サーバ
- 14 商品名
- 15 価格
- 16 商品市場
- 17 計算機ネットワーク
- 18 自動入札装置
- 19 入札状況記憶装置
- 20 市場観測装置
- 21 入札推奨装置
- 22 入札入力装置
- 30 商品Xを購入する領域
- 31 商品を購入しない領域
- 32 商品Yを購入する領域
- 33 商品XとYを購入する領域
- 34 商品Xを購入する領域
- 35 商品を購入しない領域
- 36 商品Yを購入する領域
- 37 商品XとYを購入する領域
- 38 商品Xを購入する領域
- 39 商品XとYを購入する領域
- 40 商品を購入しない領域
- 41 商品Yを購入する領域
- 50 商品Xを購入する領域
- 51 商品を購入しない領域
- 52 商品Yを購入する領域

【図5】

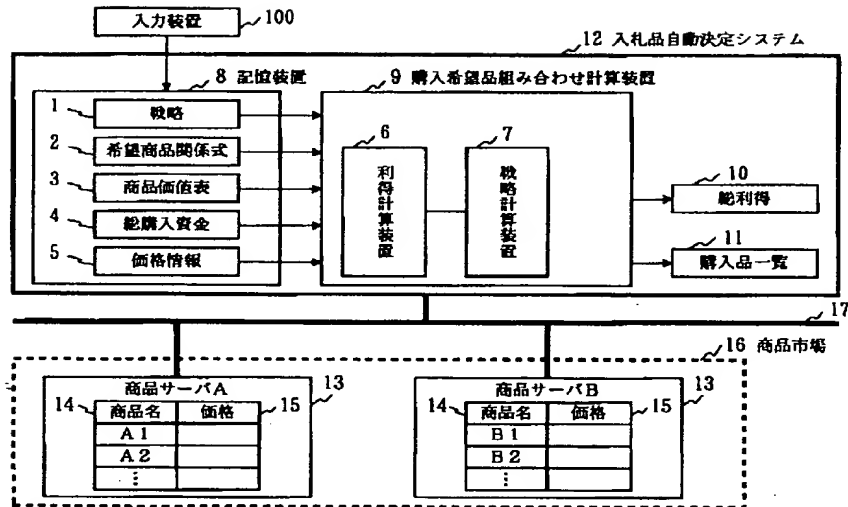


- \* 53 商品Xを購入する領域
- 54 商品を購入しない領域
- 55 商品Yを購入する領域
- 56 商品Xを購入する領域
- 57 商品を購入しない領域
- 58 商品Yを購入する領域
- 69 商品Xを購入する領域
- 70 商品を購入しない領域
- 71 商品Yを購入する領域
- 10 72 商品XとYを購入する領域
- 77 必ず商品Yを購入しない領域
- 78 商品Yを購入する領域
- 79 必ず商品Yを購入する領域
- 80 商品Yの購入を待つ領域
- 81 商品Yの購入を戦略的に行う領域
- 82 商品Yを購入するべきではない領域
- 83 商品Yを購入するべき領域
- 84 商品Yを購入するべきではない領域
- 85 商品Yを購入するべき領域
- 20 86 利得が負になっても入札を続ける領域
- 87 必ず商品Yを購入しない領域
- 88 商品Yを購入しない領域
- 89 必ず商品Yを購入する領域
- 90 商品Yの購入を戦略的に行う領域
- 91 商品Yを購入するべきではない領域
- 92 商品Yを購入するべき領域
- 93 利用者端末
- 94 常時稼働型計算機
- 95 自動入札システム
- 30 96 入札支援システム
- \* 100 入力装置

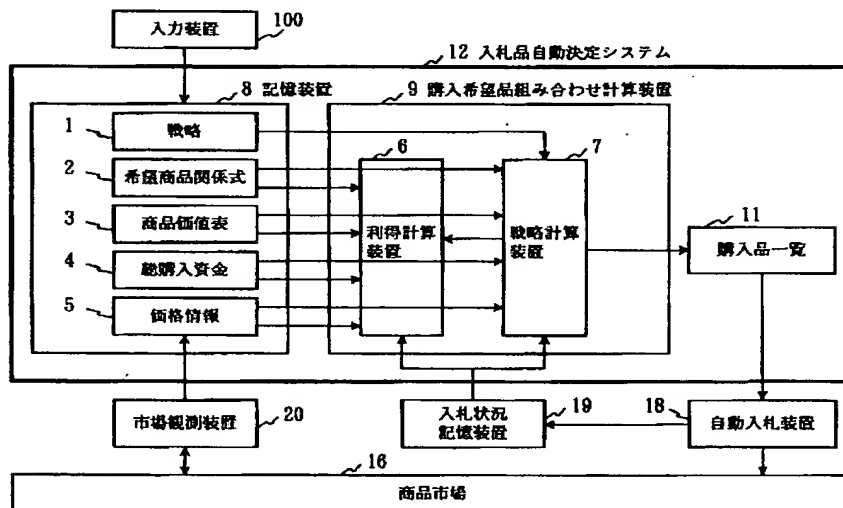
【図6】



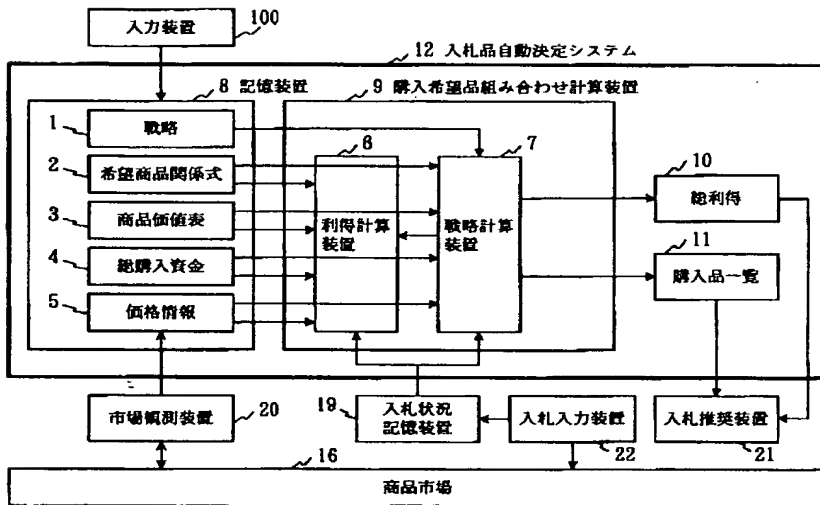
【図1】



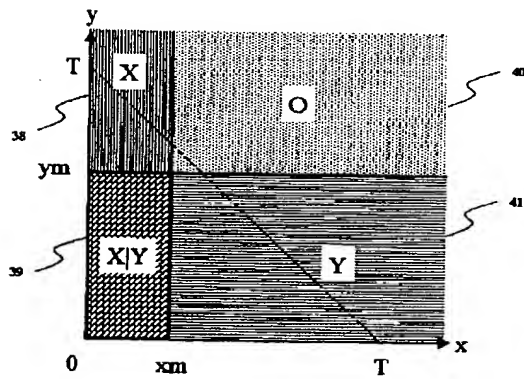
【図2】



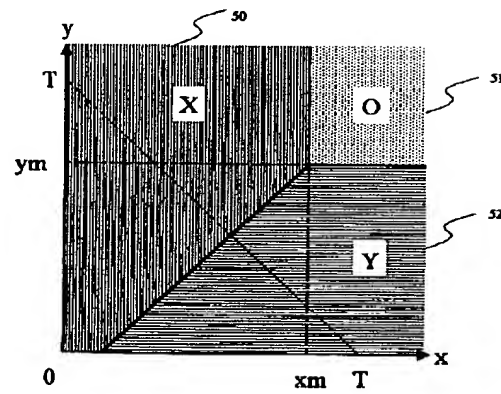
【図3】



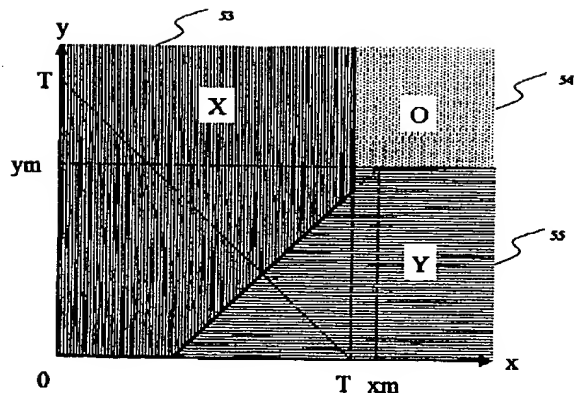
【図7】



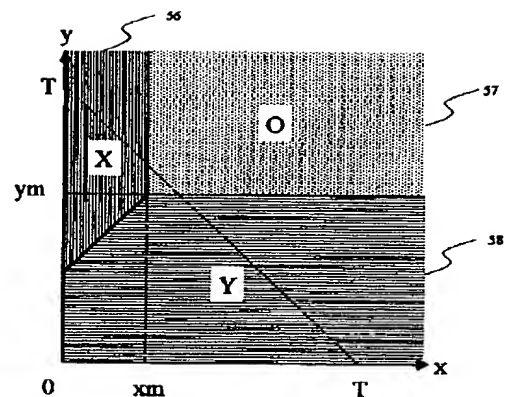
【図9】



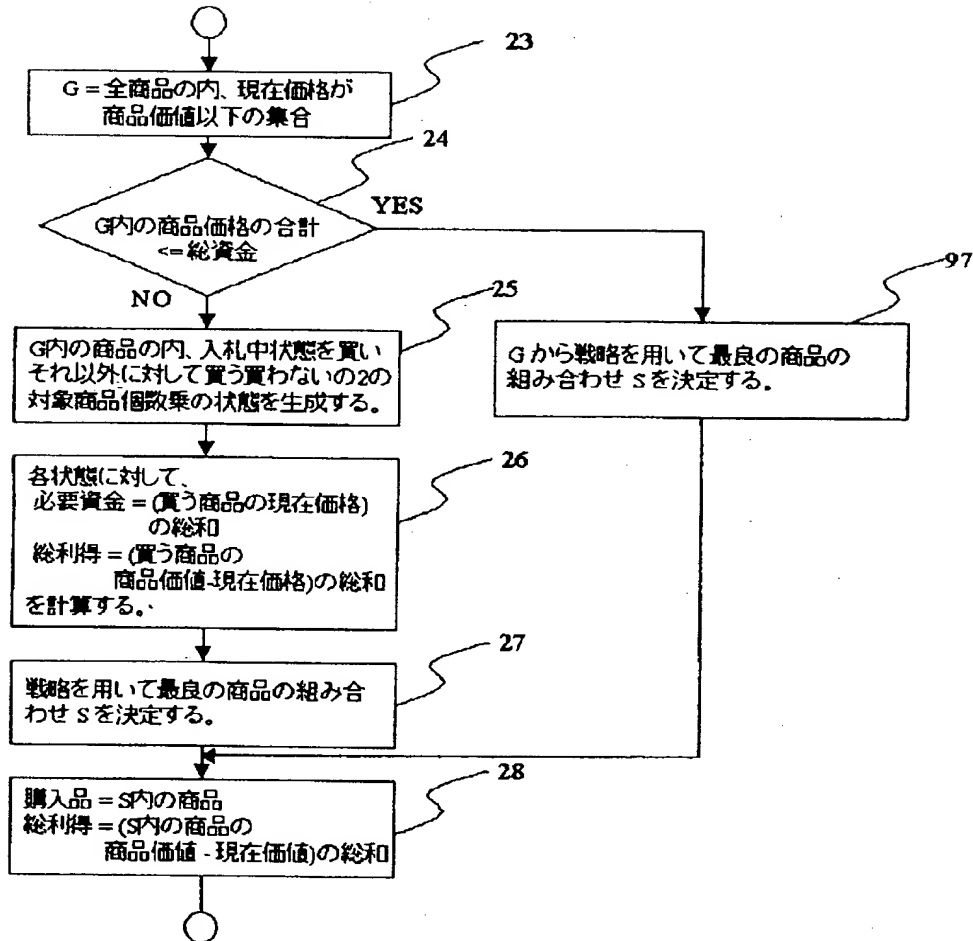
【図10】



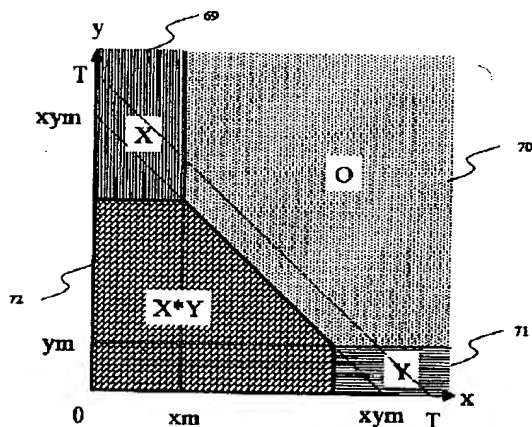
【図11】



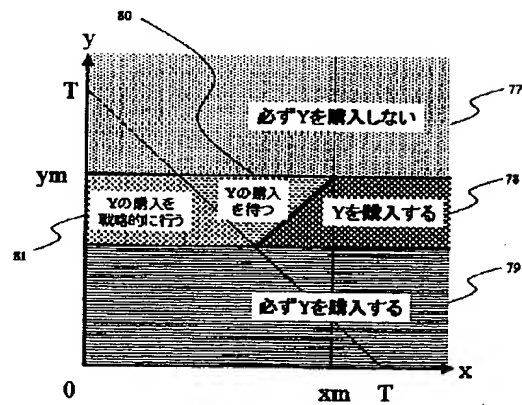
【図4】



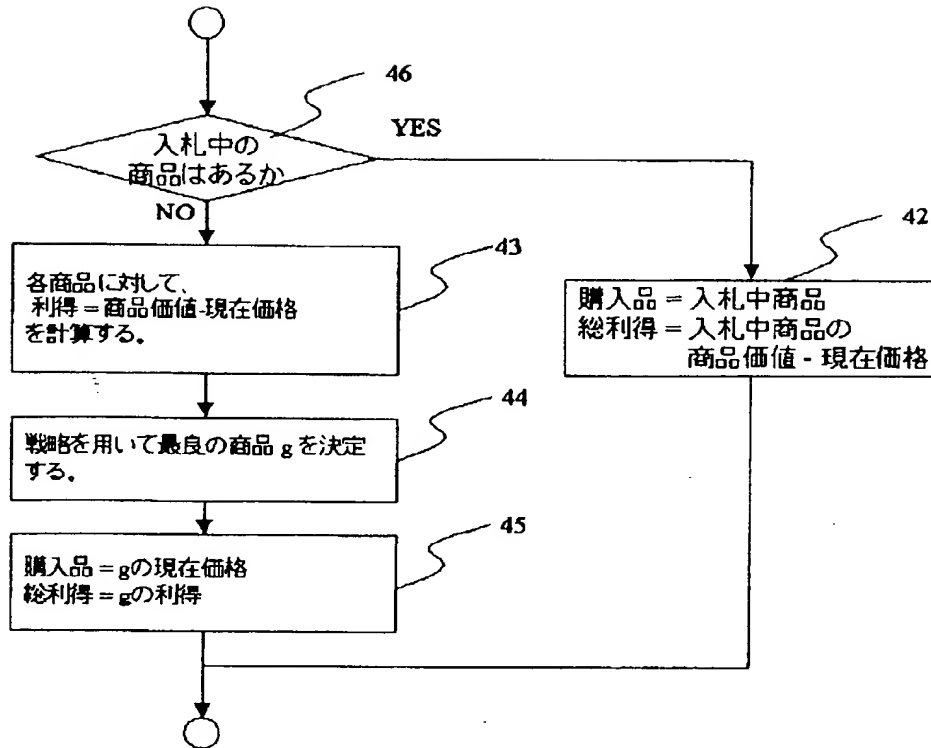
【図13】



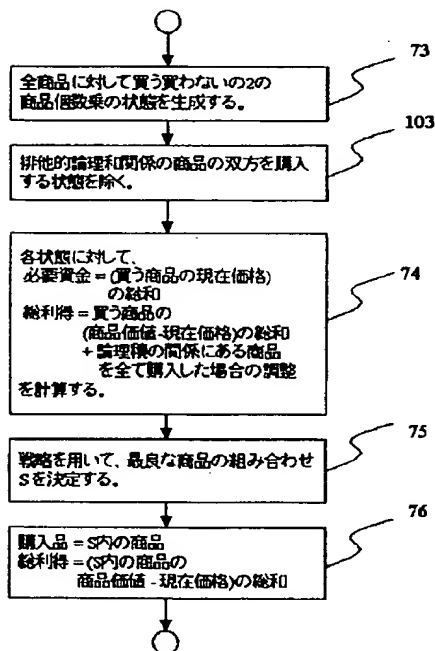
【図15】



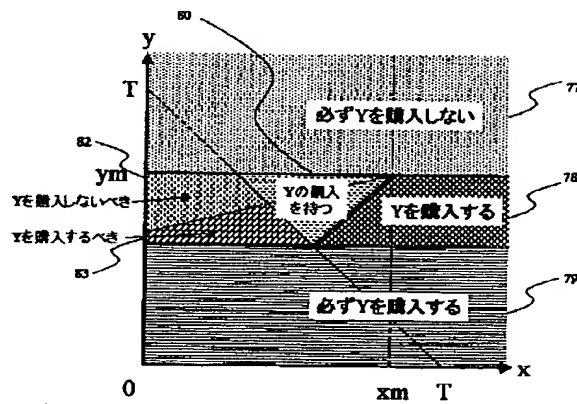
【図8】



【図14】



【図16】



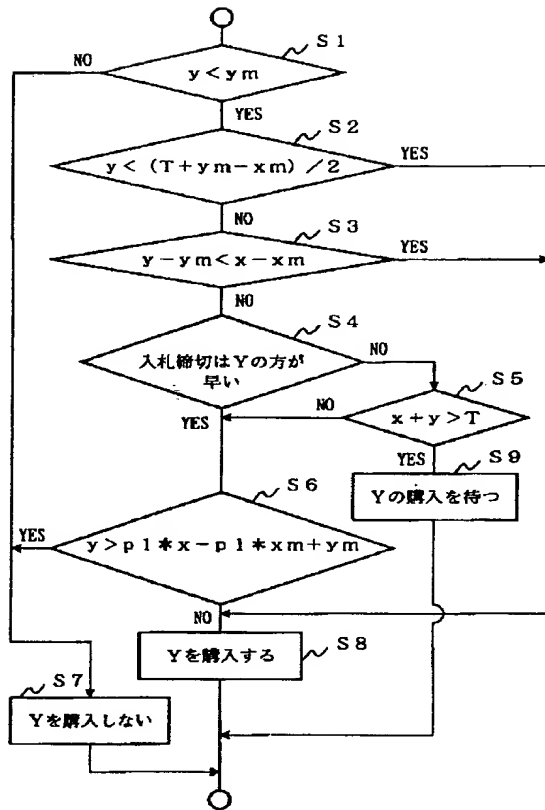
```

graph TD
    Start(( )) --> G[59: G = 全商品の内、現在価格が  
商品価値以下の商品と  
入札中商品の和集合]
    G --> D1{60: G内の現在価格の合計  
≦ 総資金}
    D1 -- YES --> D2{65: 全商品の現在価格の合計  
≦ 総資金}
    D1 -- NO --> S1[61: G内の商品の内、入札中の商品  
は買い、それ以外の商品に対して  
買わないの2の対象商品個数  
の状態を生成する。]
    S1 --> S2[62: 各状態に対して、  
必要資金 = (買う商品の現在価格)  
の総和  
総利得 = (買う商品の  
商品価値 - 現在価格)の総和  
を計算する。]
    S2 --> S3[63: 戦略を用いて最良の組み合わせ S  
を決定する。]
    D2 -- YES --> D3{67: 全商品購入に対する利得  
≧ G内の個別利得の総和}
    D2 -- NO --> S4[66: 戦略を用いて全商品から  
最良の組み合わせ S を決定する。]
    D3 -- YES --> D4{68: Sは全商品か?}
    D3 -- NO --> S3
    D4 -- YES --> S5[64: 購入品 = 全商品  
総利得 = 全商品購入に対する利得]
    D4 -- NO --> S3
    S3 --> S5
    S4 --> S6[64: 購入品 = S内の商品  
総利得 = (S内の商品の  
商品価値 - 現在価格)の総和]
    S6 --> End(( ))
    S5 --> End
  
```

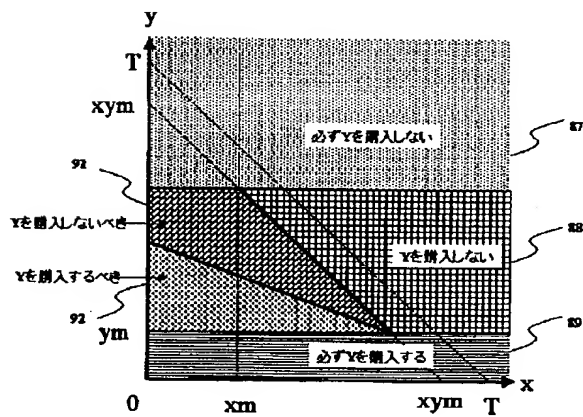
Figure 1 is a flowchart illustrating a purchase decision process. The process begins with a start node (represented by a circle with a downward arrow) leading to a process box (59) where  $G$  is defined as the set of all products whose current price is less than or equal to their value, plus the set of products currently being bid. This leads to a decision diamond (60) checking if the sum of current prices of products in  $G$  is less than or equal to the total budget. If YES, it proceeds to decision diamond (65) checking if the sum of current prices of all products is less than or equal to the total budget. If YES, it proceeds to decision diamond (67) checking if the profit from purchasing all products is greater than or equal to the sum of individual profits of products in  $G$ . If YES, it proceeds to decision diamond (68) checking if  $S$  is all products. If YES, it leads to process box (64) where the purchase items are all products and the total profit is the profit from purchasing all products. If NO at (68), it leads to process box (63) where the best combination  $S$  is determined using a strategy. If NO at (67), it leads to process box (66) where the best combination  $S$  is determined using a strategy from all products. If NO at (65), it leads to process box (61) where a set of states is generated based on buying or not buying products in  $G$ . This leads to process box (62) where necessary funds and total profit are calculated for each state, then to process box (63) where the best combination  $S$  is determined using a strategy. Finally, process box (64) calculates the purchase items and total profit based on  $S$ , and the process ends at a terminal node (represented by a circle with an upward arrow).



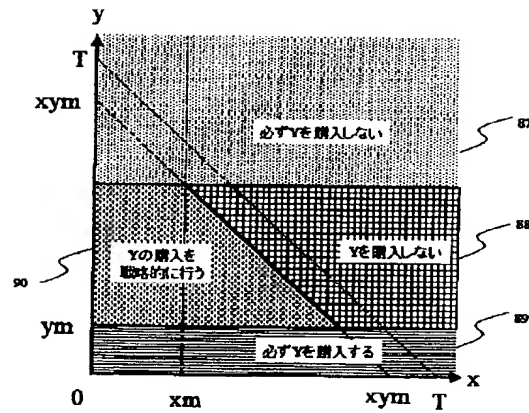
【図18】



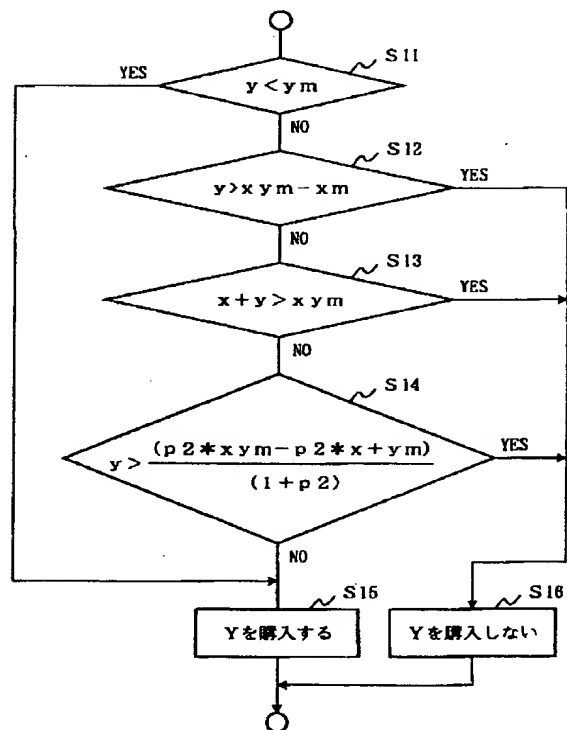
【図21】



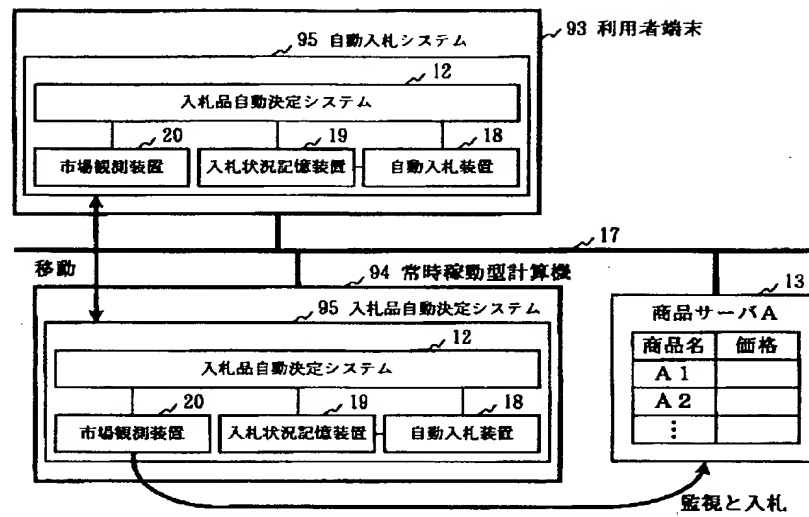
【図20】



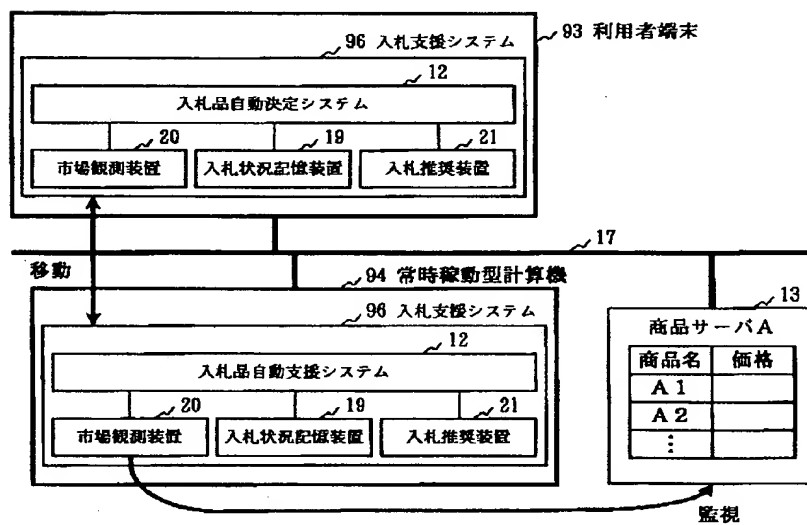
【図22】



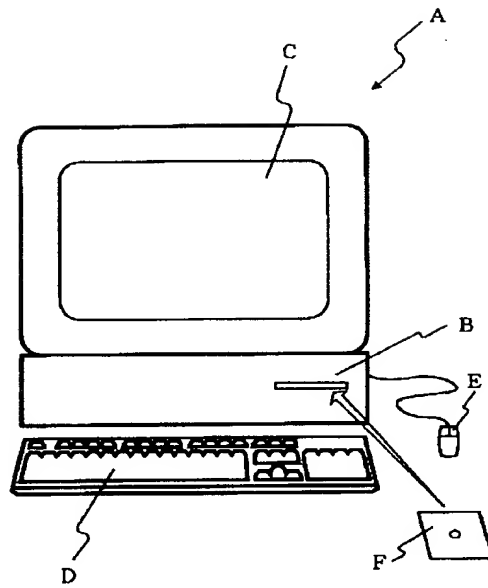
【図23】



【図24】



【図25】



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**